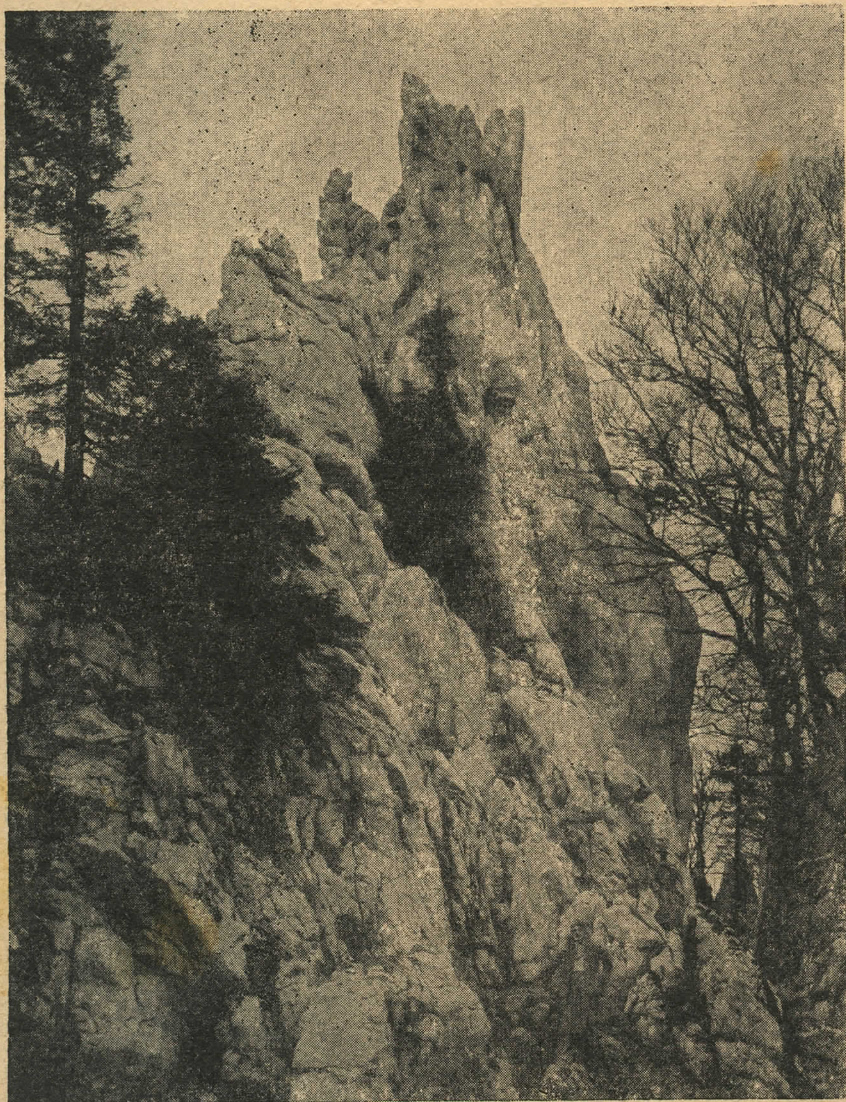
POŠTARINA PLAĆENA U GOTOVOM

PRIRODA

POPULARNI ILUSTROVANI ČASOPIS
HRV. PRIRODOSLOVNOG DRUŠTVA U ZAGREBU



Istočni kukovi Bijelih Stijena u Velikoj Kapeli.

UREĐUJE: PROF. DR. MIROSLAV HIRTZ
GODINA XXXI. LIPANJ, RUJAN i LISTOPAD 1941. BROJ 6, 7 i 8.

SADRŽAJ:

»Priroda« izlazi svakoga mjeseca osim srpnja i kolovoza. — Pretplata iznosi 60 D na godinu za tuzemstvo, a 80 D za inozemstvo. — Za djake iznosi pretplata 40 D na godinu. — Pojedini broj »Prirode« stoji 6 D. — Članarina za Hrv. Prirodoslovno Društvo iznosi 80 D na godinu za tuzemstvo, a 100 D za inozemstvo. — Plativo i utuživo u Zagrebu. — Tko upravlja kakvo pitanje na »Prirodu« ili Hrv. Prirodoslovno Društvo, a želi, da mu se pismom uzvrati, treba da prida i marku za odgovor. Pisma, kojima nije priložena marka za odgovor, ne će se uvažiti. — Oglasi plaćaju se po stalnom cjeniku. — Rukopisi se ne vraćaju. — Rukopisi i svi upiti stručne naravi šalju se na uredništvo, Zagreb, Buconjićeva ulica 21. — Novac, sve narudžbe i reklamacije šalju se na upravu: Zagreb, Grič 3, I kat (Geofizički zavod). Broj ček. uplatnice 37.831.

Uprava „Prirode"

Zagreb, Grič 3/I kat (Geofizički zavod)

Uređuje svaki dan samo po podne od 16 do 18 sati, izuzevši subotu i nedjelju.

Sve poštanske pošiljke za upravu časopisa »Priroda« imaju se slati na adresu: Uprava časopisa »Priroda«, Zagreb 1, pošt. pret. 515



POGLAVNIK Dr. ANTE PAVELIĆ

HRVATSKI PRIRODOSLOVCI, VOĐENI OD UVIJEK VJEROM PRIRODNOGA RAZVOJA U BORBI HRVATSKOGA NARODA ZA NJEGOV OPSTANAK I NJEGOVA PRAVA, POZDRAVLJAJU ZANOSNO PRVOBORCA HRVATSKE ZAVJETNE MISLI I USKRISITELJA NEZAVISNE DRŽAVE HRVATSKE POGLAVNIKA Dra ANTU PAVELIĆA.

ZA DOM SPREMNI!

Hrvatsko prirodoslovno društvo

KAKO JE GRAĐEN MAGNET?

Napisao *Marin Katalinić* (Zagreb)

Sa 4 slike.

Magnetiziranu iglu pletenku spustimo u željeznu piljevinu. Kad je dignemo, vise na njezinim krajevima cijele rese piljevine; u sredini igle nema piljevine. Po tome zaključujemo, da je magnetizam najjači na krajevima magneta, pa govorimo o magnetskim polovima, koje stavljamo blizu krajeva magneta: blizu jednog kraja sjeverni, blizu drugog kraja južni pol magneta. Pravilno magnetizirana igla pletenka u svojoj sredini ne pokazuje magnetičkih svojstava. Prelomimo ili presjecimo iglu u sredini. Slika se sada izmijenila, jer su sada oba nova kraja dobila svojstvo, da privlače željeznu piljevinu; onaj novi kraj, koji završuje polovinu, na kojoj se prije preloma nalazio sjeverni pol, pokazuje svojstva južnog pola, a novi kraj na drugoj polovini igle pokazuje svojstva sjevernog pola. Dakle je svaka polovina igle postala novim magnetom. Prelomimo opet jednu od ovih polovina: i novi komadi bit će opet potpuni magneti. Doklegod uzmognemo nastaviti ovakvo dijeljenje, svaki dobiveni komadić bit će potpun magnet. — To je prastari pokus, koji je prvi opisao Petrus Peregrinus u početku druge polovice 13. vijeka.

Kakve promjene nastaju u nemagnetičkom željezu ili čeliku, kad ih magnetiziramo? Kako imamo zamišljati njihovu unutrašnju strukturu prije i poslije magnetiziranja? Ova pitanja vrijede dakako i za druge feromagnetičke kovine[1]. Čini se, da će prema Peregrinus-ovom pokusu lako biti dati odgovor na ova pitanja. Jer ako dijeljenje i cijepanje magneta nastavimo u mislima sve do molekula, moramo punim pravom odobriti opravdanost zaključka, da je svaki molekul željeza ili čelika potpun magnetić, ili kako glasi stručni izraz: svaki je njihov molekul elementarni magnet. Dok su željezo ili čelik u nemagnetičkom stanju, elementarni magneti u njima zauzimaju u jednakoj mjeri sve moguće položaje, tako da nijedan smjer ne prevlađuje među njima. Kad željezo ili čelik magnetiziramo, jedan dio elementarnih magneta se poredaju u smjeru magnetiziranja ili se bar nagnu prema tom smjeru. To je poredavanje sve bolje, što jačim magnetom ili jačom strujom u uzvojnici oko toga željeza ili čelika izvodimo magnetiziranje. Ako se svi elementarni magneti poredaju u smjeru magnetiziranja, željezo je magnetizirano do zasićenosti; t. j. njegov se magnetizam ne da dalje pojačati. — Ovakvo tumačenje magnetizma poznato je pod imenom teorije

1) Među elementima imaju feromagnetička svojstva još nikalj, kobalt i gadolinij; zatim ih imaju neki željezni spojevi i mnoge legure. Među feromagnetičkim legurama ima takvih, koje sastoje od samih ne-feromagnetičkih elemenata. I čelik se ima smatrati legurom željeza s ugljenom. Najbolji permanetni magneti prave se od legura željeza s kobaltom (5 do 30% kobalta), od legura čelika s aluminijem i nikljem sa ili bez malo bakra, pa od legura čelika s aluminijem, nikljem i kobaltom (legure »Alnico«, po kemičkim kraticama ovih kovina).

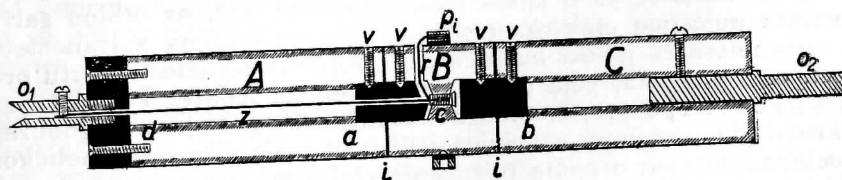
elementarnih magneta, koja vodi porijeklo iz druge polovice 18. vijeka.

Magnet kod ovoga prepoznajemo po mehaničkoj sili, kojom on djeluje na magnetnu iglu ili uopće na feromagnetičke tvari u svojoj okolici. Da bismo dobili neku predodžbu o razlogu tih pojava u okolici magneta, uvodimo kao pomoćnu sliku pojam magnetskih silnica, za koje propisujemo, da one na »sjevernoj« polovici magneta izlaze iz njega i da opet ulaze u nj na njegovoj »južnoj« polovici. Samo u sredini magneta, u tzv. njegovom ekvatoru, silnice ne izlaze iz magneta. Međutim silnice ne sežu samo do površine magneta, nego se nastavljaju i u njemu, tako da je svaka silnica neprekidna zatvorena crta. Dakle sve silnice, koje izlaze iz magneta, prolaze u njemu kroz njegov ekvatorijalni presjek; prema tome je u ekvatorijalnom presjeku gustoća silnica najveća. Za lakše prikazivanje nekih pojava služimo se i spomenutom predodžbom magnetskih polova, koja je zaostatak još iz onih vremena, kad se magnetizam tumačio magnetskim fluidima; u stvari magnetski polovi su prazan pojam bez realne podloge. Mnogo ćemo vjernije istražiti okolicu magneta kratkom pomičnom žicom ili malenom uzvojnicom, koje su spojene s galvanometrom. Zgodnim pomicanjem žice ili okretanjem uzvojnice inducira se u njima elektromotorna sila, pa otklon galvanometra pokazuje električnu struju. Veličina otklona galvanometra je onda mjera za jakost magnetičkih svojstava na onom mjestu prostora oko magneta, gdje se žica ili uzvojnica nalaze. Tim dolazimo na najbitnije svojstvo magnetizma: svaka promjena magnetizma u krugu obuhvaćenom uzvojnicom ili pomicanje žice u magnetičkom prostoru izazivaju u njima pomicanje elektrona, pa se u njima rađa elektromotorna sila, i u zatvorenom krugu vodiča, koji je s njima spojen, nastaje električna struja.

Cilindrički magnet namjestimo tako, da ga možemo vrtjeti oko njegove osi. Kraj jedne od žica, koje idu od galvanometra, neka dodiruje os magneta, a kraj druge neka dodiruje koju mu drago točku na njegovoj površini. Kad se magnet vrti, galvanometar pokazuje stalnu struju; njezin smjer zavisi samo o smjeru vrtnje. To je pojav poznat pod imenom unipolarne indukcije. Očito je, da tu nastaje isto, što je nastajalo prije, kad smo žicu pomicali u okolici magneta: ovdje je sama kovina magneta »žica«, koja se giba u unutrašnjem magnetskom prostoru magneta. Kod stalne brzine vrtnje magneta struja je tim jača, što je magnet jači. Na pariškoj izložbi g. 1937 ovakvom vrtnjom jednog velikog elektromagneta proizvađana je u vodiču malenog električnog otpora struja ogromne jakosti od 50 hiljada ampera*). S druge strane struja izazvana vrtnjom magneta sve je jača, što dodir one druge žice, koja dodiruje površinu magneta, namjestimo bliže ekvatoru magneta, a najjača je, kad ova žica dodiruje magnet u samom ekvatoru. A sad dolazi najvažnije. Složimo jedan cilindrički magnet iz tri dijela tako, da je u sredini uska ekvatorijalna čelična ploča (*B*), na koju se s obiju strana

*) Napetost: 14 volta.

nastavljaju ostala dva dugačka dijela A i C (sl. 1). Izolirajmo ekvatorijalnu ploču od obaju pobočnih nastavaka, a ostavimo joj samo spoj (z) s osovinom o_1 kroz šupljinu nastavka A[2]). Kraj jedne žice galvanometra pritisnimo na osovinu o_1, kraj druge žice na prsten u ekvatoru. Jakost struje inducirane vrtnjom ovako složenog magneta bit će i sada t o č n o j e d n a k a jakosti struje, koja se inducira, ako su oba pobočna nastavka vodljivo spojena s ekvatorijalnom pločom B. Kad je B izolirano, jasno je, da se struja, koju pokazuje galvanometar, mogla inducirati samo u ploči B[3]). Znači, da se uzrok ovoj jednakosti inducirane struje nalazi u magnetičkom stanju ove ekvatorijalne ploče. Zaključak iz svega ovoga? Čudnovat je, jer je suprotan našim uobičajenim nazorima: ali je nepobitan: magnetizam i magnetizacija magneta najjači su u njegovom ekvatorijalnom presjeku, gdje je njegovo mehaničko djelovanje na okolicu najslabije, a najslabiji su na njegovim krajevima, gdje je mehaničko djelovanje najjače. Prema tome uobičajena slika o magnetu, dobivena na osnovu njegova mehaničkog djelovanja, kako smo je i mi primijenili u početku za magnetizam igle pletenke, posve je kriva. S gledišta teorije elementarnih magneta moramo zaključiti, da su elementarni



Sl. 1

magneti najbolje poredani u samom ekvatorijalnom presjeku magneta, a da su najlošije poredani na njegovim krajevima.

S druge strane moramo priznati, da nas rješenje o prirodi magneta, kako nam ga je dala teorija elementarnih magneta ne može nikako zadovoljiti. Ona nam je ostala dužna odgovor na pitanje o uzroku magnetskih pojava. Možemo reći, da je ona to pitanje samo premjestila s velikog magneta na sitne molekularne magnete, od kojih je on izgrađen. Pojmovno nema nikakve zapreke, da i staru sliku o magnetičkim fluidima prenesemo s velikog magneta na elementarne magnete, pa da kažemo: svaki elementarni magnet ima na jednom svom kraju izvjesnu količinu sjevernog magnetičkog fluida, a na drugom kraju jednaku količinu južnog magnetičkog fluida. Odlučni

2) Crne plohe i crna pruga, označena sa i, među dijelovima A, B i B, C znače izolacije.

3) U sl. 1 u ekvatoru je prsten p_i, koji je izoliran od magneta, a spojen je kroz rupicu izoliranom žicom r sa središtem c magneta. Druga žica galvanometra naslanja se na prsten p_i, pa kroz galvanometar teče struja, koja se kod vrtnje magneta inducira samo u žici r. U pokusu, kako je gore opisan, u ekvatoru se nalazi neizolirani prsten, a žice r nema. Onda kroz galvanometar prolazi struja, koja se inducira u samoj ekvatorijalnoj ploči. Kod iste brzine vrtnje inducirane struje su i ovdje u oba slučaja točno jednake.

napredak učinio je u sredini prve polovice prošloga vijeka francuski fizičar A m p è r e. Uzvojnica, kroz koju teče istosmjerna struja, vlada se kao magnet. Ako dakle zamislimo, da oko svakoga molekula željeza ili drugoga feromagnetika vječno teče kružna struja, pitanje o magnetizmu elementarnih magneta je riješeno. Poredavanje ovakvih molekula zajedno s njihovim kružnim strujama ili poredavanje samih struja ekvivalentni su poredavanju elementarnih magneta, pa je rezultat isti kao prije. S druge strane dobitak je u tome, što je ovom A m p è r e ovom zamišlju magnetizam posve uklonjen kao zaseban agens ili kao zasebno svojstvo tvari: magnetizam postoji samo kao svojstvo električne struje. Kad je nekoliko godina kasnije F a r a d a y otkrio inducirane struje, cijela je slika bila lijepo zaokružena: promjene magnetizma ili gibanje u magnetičkom prostoru rađaju električnu struju, a električna struja okružena je magnetičkim prostorom. Samo su donedavna činile poteškoću te vječne molekularne struje, koje bi imale kružiti oko feromagnetičkih molekula, jer su sve poznate struje bile u vremenu ograničene. Do olakšanja je došlo kad je Kammerlingh O n n e s u početku našega vijeka otkrio, da neke kovine, npr. olovo, pri najnižim temperaturama, blizu apsolutne nule, prelaze u tzv. supravodljivo stanje, pa da struja inducirana u tankom olovnom prstenu u supravodljivom stanju traje satima skoro neoslabljena.

Međutim je već od posljednjih godina prošloga vijeka sazrijevala misao, da je svaki atom građen od električki nabijene jezgre, oko koje kruže elektroni. Po zamisli atoma, kako ju je dao g. 1911 R u t h e r f o r d, a potanje je razradio B o h r, oko jezgre svakog atoma vječno kruži izvjestan broj elektrona, za svaki elemenat posve određeni broj njih. Elektroni u vječnom kruženju odgovaraju A m p è r e ovim vječnim strujama oko molekularnih magneta; samo su ove od molekula premještene na atome. Ali je onda nastala nova poteškoća: zašto feromagnetička svojstva ne pokazuje više elemenata, nego su ona ograničena samo na tri elementa ?[4]). Doduše djelomično razjašnjenje ove poteškoće dolazi već odatle, što staze elektrona, koji kruže oko atomske jezgre, ne leže u jednoj nego u posve različitim ravninama, a ni smjerovi kruženja nijesu isti. Istom u posljednje vrijeme mogao je H e i s e n b e r g feromagnetičnost željeza, niklja i kobalta samo djelomice objasniti pomoću kruženja elektrona oko atoma na osnovu kvantne mehanike, i to u vezi s područjima spontane magnetizacije, o kojima će odmah biti govora. S druge strane feromagnetičke legure, među kojima mnoge sastoje od neferomagnetičkih elemenata, upućuju na to, da feromagnetizam ne mora uvijek imati razlog već u samim atomima. Tako ovo pitanje o ulozi elektrona u atomima i molekulima kao A m p è r e ovih vječnih kružnih struja čeka u pojedinostima još na razjašnjenje.

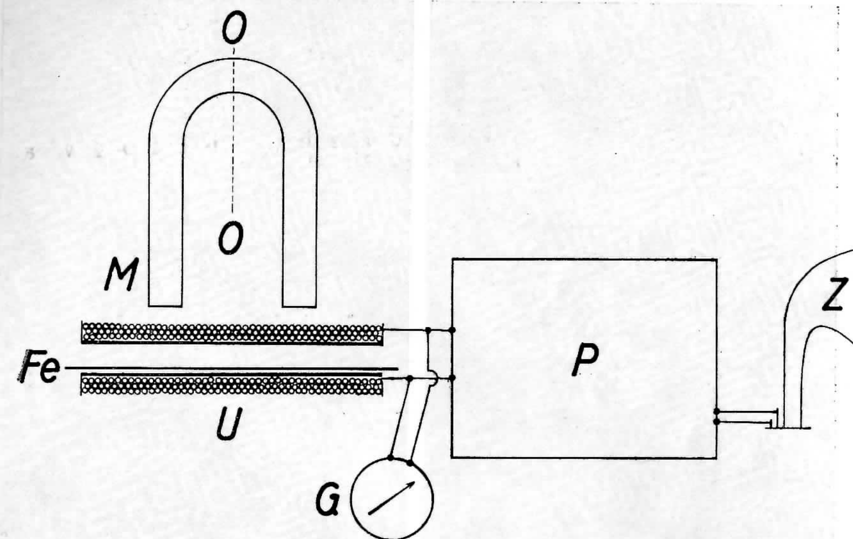
Međutim je opisano jednostavno tumačenje magnetizma teorijom elementarnih magneta sa svim A m p è r e ovim dodatkom već prije bilo naišlo na nove poteškoće. Ako čelik ili željezo magnetiziramo u uzvojnici, kroz koju pošaljemo stalnu struju, ostaje u njima

4) Feromagnetičnost gadolinija otkrivena je istom g. 1935.

jedan dio magnetizma i iza toga, kad struju prekinemo. To je tzv. remanentni magnetizam. Sporedno je po stvar, što je taj kod čelika mnogo veći nego kod željeza. Ako hoćemo da uklonimo taj remanentni ostatak, moramo kroz uzvojnicu poslati izvjesnu jakost struje suprotnog smjera. Kazalo se: elementarni magneti u feromagnetičnoj tvari moraju svladati izvjesno međusobno trenje, da bi se preokrenuli i prešli u uređeni položaj; to trenje ih također podržava u jedanput dobivenom uređenom položaju, kad je vanjsko magnetsko polje prestalo djelovati. Taj utjecaj trenja nazvan je koercitivnom silom, t. j. silom, koja sprečava slobodno gibanje elementarnih magneta. Prema tome, vanjsko magnetsko polje, kojim magnetiziramo, mora prekoračiti izvjesnu minimalnu vrijednost, ako želimo da preokrene izvjestan broj elementarnih magneta. Ali ta je zgrada dobila neočekivan udarac. Lord Rayleigh je pred 54 godine otkrio, da željezo i čelik lako poprime izvjestan stepen magnetizma još i pod djelovanjem vrlo slabih vanjskih magnetskih polja (do jedne petine jakosti horizontalne komponente zemaljskog magnetnog polja), pa da se taj magnetizam opet posve izgubi, kad prestane djelovanje tog vanjskog polja. Ovo se ne da dovesti u sklad s trenjem među elementarnim magnetima.

Bitno usavršenje predodžbe o unutrašnjoj strukturi željeza i drugih feromagnetika donijela je teorija o područjima spontane magnetizacije, kojoj je početke dao na koncu prošloga vijeka J. A. Ewing, razvio ju je u početku našega vijeka Pierre Weiss, a u novije doba ju je obradio s gledišta kvantne mehanike W. Heisenberg. Po toj teoriji elementarni magneti ne djeluju u feromagneticima pojedince, nego su oni u njima okupljeni u izvjesnim skupinama. Svaka takva skupina sastoji od velikog broja elementarnih magneta — kako se danas cijeni, biljun do hiljadu biljuna —, koji su sami od sebe (»spontano«) svi poredani u istom smjeru. Prema tome svaka takva skupina za sebe predstavlja jedan magnetić, koji je magnetiziran do zasićenosti; to su ta područja spontane magnetizacije. Željezo i svaki feromagnetik složeni su od samih ovakvih područja; u tome je bitna razlika između njih i tzv. paramagnetičkih tvari[5]). U feromagnetiku u nemagnetičkom stanju područja spontane magnetizacije zauzimaju podjednako sve moguće smjerove. U magnetskom polju ovi se smjerovi urede i feromagnetik pokazuje magnetička svojstva. Kod toga bi moglo nastati pitanje jedino o tome, da li se sama ta područja okrenu u smjer polja ili se samo smjerovi magnetizacije u njima okrenu. Istraživanja o magnetizmu velikih monokristala ferosilicija, kobalta i nekih legura pokazala su, da se radi o preokretanju smjera spontanih magnetizacija, a ne o mehaničkom pomicanju samih područja.

U prilog ovakvoj slici o strukturi feromagnetičkih tvari govori pojav poznat pod nazivom Barkhausenova efekta (H. Barkhausen, 1919.), kojim je pokazano, da kod pojačanja magnetskog polja, kojim magnetiziramo, magnetizam željeza ili drugih feromagnetika ne raste jednolično nego u skokovima. Uzvojnica U od nekoliko stotina uzvoja tanke žice spojena je s pojačalom P, koje je spojeno sa zvučnikom Z (sl. 2). Uzvojnica može istodobno biti spojena i s osjetljivim galvanometrom (G). U nju stavimo n. pr. komad tanke željezne žice (Fe). Ako uzvojnici polako primičemo magnet, žica Fe se sve jače magnetizira, što magnet dolazi bliže. Kod toga se iz zvučnika svaki čas javljaju žestoki praskovi sad pojedince sad u skupinama, a svaki takav prasak popraćen je naglim časovitim otklonima galvanometra. Ti praskovi iz zvučnika i otkloni galvanometra odgovaraju skokovima u magnetizaciji željezne žice. Svaki takav skok u magnetizmu željeza izaziva indukciju u uzvojnici, a ova se javlja kao kratkotrajna struja, koja izaziva kratkotrajne otklone galvanometra ili nakon pojačanja naglo potrese membranu



Sl. 2

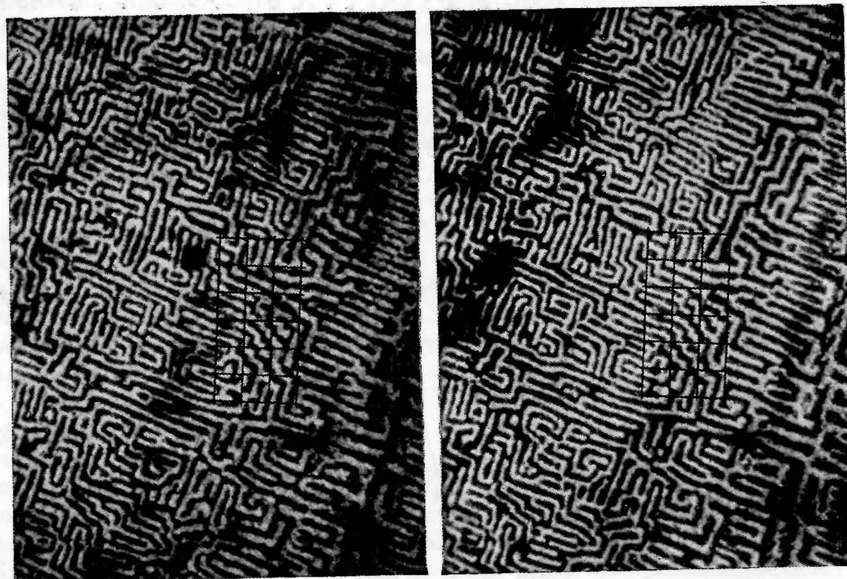
u zvučniku, pa se iz ovoga čuje prasak. Tako jake učinke ne bi dakako mogli proizvesti pojedini elementarni magneti. Najbolje se Barkhausenov pojav da pratiti, ako magnet M u stalnoj daljini od uzvojnice polako vrtimo oko osi OO. Dok je magnet u položaju, kakav ima u slici 2, žica Fe je magnetizirana jednim smjerom. Ako sad magnet polako i jednolično vrtimo, pa malo pređemo zakret od 90°, jave se odjednom iz zvučnika Barkhausenovi praskovi, koji traju još kroz izvjesno područje vrtnje, a onda postanu sve rjeđi i iščeznu. Odatle do kraja poluzakreta (180°), gdje se novi magnetizam žice približava zasićenosti, čuje se iz zvučnika samo slab šum[6]). Ako mjesto žice od mekog željeza stavimo žicu od čelika, od

[5]) N. pr. mangan, magnezij, kositar, platina i t. d.

[6]) Pokazuje se, da i u ovom području ima slabijih Barkhausenovih skokova, ako upotrebimo plosnatu širu uzvojnicu, koju namjestimo okomito na os žice Fe, t. j. zakrenemo je za 90° prema položaju uzvojnice u slici 2. To je transversalni Barkhausenov efekt.

kromnog ili kobaltnog čelika, mora se upotrebiti nešto jači magnet zbog veće koercitivne sile. Kod toga će druga razlika biti u tome, što kod čelične žice B a r k h a u s e n ovi praskovi počinju kod zakreta magneta za nekih 135°, a kod žice od kromnog i kobaltnog čelika istom blizu 180°.

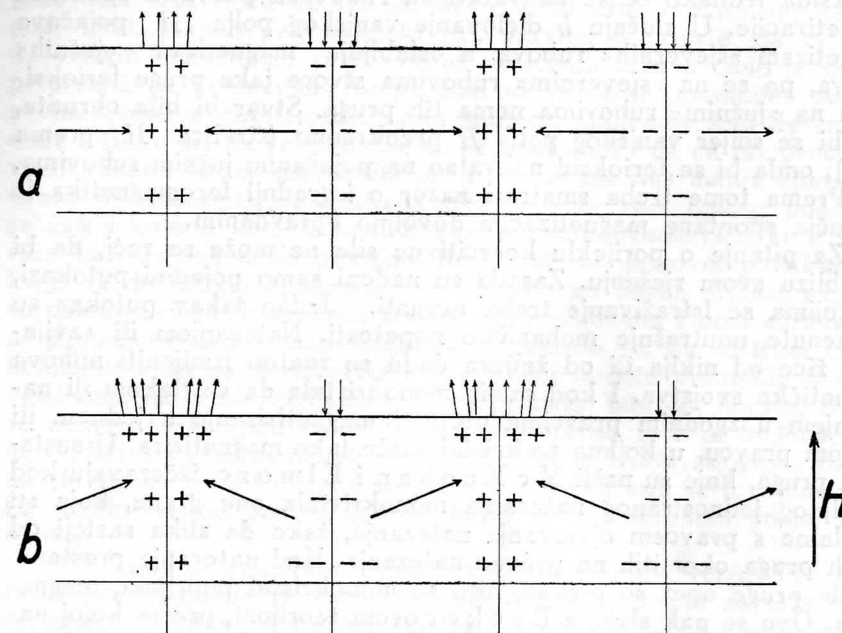
Drugi pojav, koji govori u prilog postojanju područja spontane magnetizacije otkriven je posljednjih godina. B i t t e r je otkrio g. 1932, da se fini koloidni prah ferioksida Fe_2O_3 u suspenziji u alkoholu ili u drugoj sličnoj tekućini lako taloži na onim mjestima na glatko poliranoj površini magnetiziranog željeza, gdje se javljaju bilo kakve nehomogenosti magnetskog polja, pa stvara izvjesne značajne pruge, koje se vide pod mikroskopom već kod malenih povećanja.



Sl. 3 B i t t e r ove pruge na monokristalu ferosilicija kod okomite magnetizacije. Povećanje 310 puta (Mc K e e h a n and W. C. E l m o r e, The Physical Review 1934, sv. 46, str. 227.

Našlo se, da takve pruge slijede sve crte, na kojima se javljaju unutrašnje mehaničke napetosti ili gdje graniče dva kristalna područja. L. W. M c K e e h a n i W. C. E l m o r e istraživali su te B i t t e r ove pruge na poliranoj površini monokristala legure željeza sa 2,5 silicija (ferosilicij), kad je magnetno polje bilo okomito na površinu. Pod velikim povećanjem dobili su krivudave pruge, koje vidimo na lijevoj i na desnoj polovini slike 3. Crne pruge prikazuju ona mjesta, na kojima se staložio ferioksid, dok svijetli dijelovi odgovaraju dijelovima površine, gdje nema ferioksida. Promatramo li pobliže n. pr. lijevu polovinu slike, opažamo, da pruge sastoje samo od oblika L i T, a nikako ne dolaze ukrštavanja u obliku krsta. Razmak između pojedinih paralelnih pruga iznosi poprečno 4 mikrona (0,004 mm). Usporedimo sada lijevu polovinu slike 3 s desnom polovinom.

Obje su snimke dobivene na istom mjestu monokristala, samo je kod desne snimke smjer magnetiziranja bio preokrenut; t. j. ako je kod lijeve snimke površina bila sjeverno magnetizirana, kod desne je površina bila južno magnetizirana. I na desnoj snimci opažamo posve slične pruge u jednakim poprečnim razmacima od 4 mikrona kao na lijevoj. Svratimo napose pažnju na one dijelove snimaka, koji se nalaze u kvadratima, koji su naknadno povučeni crnilom[7]). Odmah opažamo, da crne pruge u desnoj snimci leže u sredini mjesta, koja su u lijevoj snimci bijela, kao i obrnuto[8]). Kad se pak M c K e e h a n i E l m o r e isto mjesto monokristala snimili b e z magnetskog polja, dobili su sliku, na kojoj su se vidjele jedna uz drugu slabe pruge iz lijeve i iz desne snimke, pa je poprečni razmak među



Sl. 4

susjednim prugama iznosio 2 mikrona, t. j. polovicu razmaka među prugama na lijevoj ili na desnoj snimci u sl. 3. S o l l e r je našao, da se slike ovih pruga u glavnom ne izmijene ni onda, ako površinu izbrusimo i ponovo poliramo. S druge strane, pruge iščezavaju ili po-

7) Ukupna površina ovih 18 kvadrata iznosi 70 x 35 kvadratnih mikrona. Pojav, o kojemu se radi, opaža se dakako u svima dijelovima lijeve i desne snimke, a ne samo u ovim kvadratima. Mreža kvadrata povučena je zato, da bi se olakšalo ovo uspoređivanje.

8) Široka tamnija mjesta na objema snimkama odgovaraju B i t t e r ovim prugama prve vrste, koje se kod manjih povećanja vide većinom kao paralelne pruge. Opaža se, da su i ova tamnija mjesta kod preokretanja magnetizma promijenila svoje položaje.

stanu nejasne, ako se kristal magnetizira skoro do zasićenosti; a to je bilo i očekivati. — Slične slike su dobivene i na kobaltu.

Opće je mišljenje svih, koji su istraživali ovu novu vrst pruga Mc Keehana i Elmorea, da one odgovaraju granicama skupina područja spontane magnetizacije. W. L. Bragg ih uzima kao dokaz za postojanje tih područja. Sl. 4 pokazuje shematski, kako Mc Keehan i Elmore tumače preokretanje pruga kod preokretanja smjera magnetizacije i činjenicu, da se oba sustava pruga pojavljuju, ako je površina nemagnetična. Kvadrati prikazuju shematski nekoliko susjednih područja spontane magnetizacije, ako nema vanjskog magnetskog polja (dio slike *a*) i ako djeluje vanjsko magnetsko polje *H* prema gore (dio slike *b*)[9]). U slučaju *a* čestice ferioksida jednako će se nahvatati na rubovima područja spontane magnetizacije. U slučaju *b* djelovanje vanjskog polja *H* pojačava magnetizam »sjevernih« rubova, a oslabljuje magnetizam »južnih« rubova, pa se na »sjevernim« rubovima stvore jake pruge ferioksida, a na »južnim« rubovima nema tih pruga. Stvar bi bila obrnuta, kad bi se smjer vanjskog polja *H* preokrenuo (strelica *H* prema dolje); onda bi se ferioksid nahvatao na pojačanim južnim rubovima.

Prema tome treba smatrati nazor o izgradnji feromagnetika iz područja spontane magnetizacije dovoljno opravdanim.

Za pitanje o porijeklu koercitivne sile ne može se reći, da bi bilo blizu svom rješenju. Zasada su nađeni samo pojedini putokazi, po kojima se istraživanje treba ravnati. Jedan takav putokaz su spomenute unutrašnje mehaničke napetosti. Natezanjem ili savijanjem žice od niklja ili od željeza dadu se znatno izmijeniti njihova magnetička svojstva. I kod samih monokristala da se tlakom ili natezanjem u zgodnim pravcima otešćati magnetiziranje u jednom ili drugom pravcu, u kojima se kristal inače lako magnetizira. U sustavima pruga, koje su našli Mc Keehan i Elmore, iščezavaju kod dovoljnog jednostranog natezanja monokristala one grane, koje su paralelne s pravcem djelovanja natezanja, tako da slika sastoji od samih pruga okomitih na pravac natezanja. Kad natezanje prestane, iščezle pruge opet se pojave, ako se monokristal poprijeko magnetizira. Ovo se pak slaže s Beckerovom teorijom, prema kojoj natezanje čini, da smjer spontanih magnetizacija dođe u smjer natezanja. S gledišta utjecaja unutrašnjih napetosti na koercitivnu silu naročitu pažnju zaslužuje činjenica, koja je davno poznata iz prakse, da se svi permanentni magneti moraju kaliti, jer istom poslije kaljenja dobivaju potrebnu veliku koercitivnu silu. Kaljenje pak sastoji u tome, da se čelik ili čelična legura, iz koje je magnet izrađen, ugriju na izvjesnu temperaturu između 700 i 1000° C, pa se naglo ohlade u vodi ili u ulju. Kod tog naglog hlađenja nastaju tako jake unutrašnje napetosti, da se kod neopreznog postupka magnet zna znatno iskriviti.

9) Strelice u kvadratima označuju smjerove spontane magnetizacije, dotično u *b* promjene njezinog smjera pod utjecajem vanjskog polja *H*. Sa + je označen sjeverni, sa — južni magnetizam. Strelice iznad graničnih područja kvadrata znače silnice; njihov broj naznačuje jakost magnetskog djelovanja na okolicu.

PJEGAVAC

Napisao *Dr. Otmar Trausmiller* (Zagreb)

Navikli smo, da velike epidemije smatramo stalnim pratilicama ratova, jer u cijeloj historiji teško bi se našla koja veća vojna, koja bi prošla bez zaraza, sad većih, sad manjih, ali obično tako velikih, da bi iza vojske ostajali brojni grobovi. U francusko-njemačkom ratu godine 1870-71. dale su obje ratujuće strane teške žrtve zaraznim bolestima; u krimskom ratu god. 1854-1856. učestvovalo je preko 300 000 vojnika i od toga je polovina, 150 000, pomrlo od zaraznih bolesti; u američkom građanskom ratu god. 1861-1865. palo je dva puta više žrtava od epidemija, nego li od oružja. Zato se, kad je god. 1914. planuo prvi svjetski rat, pravom očekivalo, da će doći do velikih epidemija i vojni sanitet zaraćenih država činio je velike pripreme, da ih dočeka. No premda su se ratne operacije već u prvim tjednima rasplamsale svom snagom, epidemije kao da su izostale i činilo se, da se tradicija ne će opetovati i da će rat proći bez većih zaraza. Istina, usplamtila je tu i tamo po koja manja epidemija tifusa ili dizenterije, ali nikada nije zauzela veći opseg; pokazala se čak i kolera, koja je nemilo harala u balkanskom ratu, ali u ovom ratu kao da nije našla povoljno tlo i brzo se ponovno povukla; dolazilo je do drugih epidemija, ali u relativno uskim granicama, sve su nakon dužega ili kraćega trajanja bile suzbijene i opći zdravstveni položaj ostajao je nepromijenjen. Pokazalo se, da zaštitna cijepljenja, koja su se sistematski i u velikom opsegu provodila u svim vojskama, uz ostale higijenske mjere predstavljaju jak bedem, o koji se nemoćno razbijaju valovi tifusa, dizenterije i crnih boginja, triju velikih historičkih ratnih zaraza. Moderna bakteriologija i higijena slavile su triumf i činilo se, da će ovaj rat, koji se u svemu toliko razlikovao od prošlih ratova, biti i u zdravstvenom pogledu iznimka.

Ali samo je nekoliko mjeseci prošlo u tom uvjerenju. Već prve ratne zime pojavila se jedna zarazna bolest, s kojom se vrlo malo računalo i koja se u Evropi smatrala gotovo ugaslom: pojavio se pjegavac ili pjegavi tifus.[1]) Istina, bolest nije bila u Evropi nova i u prijašnjim je ratovima, osobito u Napoleonovu pohodu na Rusiju, predstavljala strahovitu ratnu zarazu; ali u dugoj periodi mira prije prvoga svjetskog rata liječnici su je zaboravili, medicina ju je smetnula s uma i izgubila za nju interes, te se u učbenicima interne medicine samo uzgredice spominjalo, kako je pjegavac stalan pratilac ratova, glada i velikih elementarnih katastrofa, kako je prije bio proširen po cijeloj Evropi i kako se kasnije, kad se nakon dugih ratova nemirna Evropa napokon za dugo vrijeme smirila, nestao, uz male iznimke, iz svih zapadnih i srednje-evropskih država i povukao se na istok u Rusiju i u Poljsku i na jugo-istok u

[1]) Izraz »pjegavi tifus« valja izbjegavati, jer bi se lako moglo pomisliti, da se radi o bolesti srodnoj običnom trbušnom (abdominalnom) tifusu, što je posve krivo.

balkanske zemlje. Tu su se stvorila ognjišta bolesti, gdje je zaraza tinjala kao zapretana iskra pod pepelom i duge decenije čekala zgodu, da se ponovno razbukti u požar. Tu joj je zgodu pružio prvi svjetski rat. Epidemija je proizašla iz balkanskog centra bolesti i planula je u Srbiji, gdje je požar najprije zahvatio vojsku, od nje je prešao na civilno stanovništvo, i to je bio početak katastrofe za malenu zemlju, iscrpljenu od prijašnjih ratova.

Bilo je to zimi godine 1914. Nakon žstokih bojeva nabralo se u Srbiji 60 000 zarobljenika, koji su bili smješteni kojekuda po zemlji, a najviše ih je bilo okupljeno kraj Valjeva. Čini se, da su se prvi slučajevi pjegavca pojavili među tim zarobljenicima u Valjevu, odatle je bolest prešla na vojsku, a s vojskom se brzo proširila po cijeloj zemlji. Epidemija je naglo rasla, bolest je iz dana u dan dobivala sve teži karakter i bila za bolesnika sve pogubnija, te je napokon u travnju godine 1915. postigla vrhunac. Dok je prije od sto bolesnika umiralo oko 20, sad se taj broj popeo na 60-70, t. j. od deset bolesnika umiralo ih je 6-7. Bolnice su dospjele u najteži položaj, jer je uz brigu za ranjenike trebalo još izdržavati neočekivanu navalu bolesnika od pjegavca; nije bilo dovoljno ni prikladnih prostorija, ni sanitetskog materijala, ni personala, a od 400 liječnika, koliko ih je bilo u cijeloj zemlji, umrlo je od pjegavca 126. Konačni je rezultat bio, da je u 6 mjeseci pomrlo preko 150 000 ljudi. Od zarobljenih vojnika samo ih je polovina ostala na životu. I tako je taj rat ipak opravdao tradiciju, da u ratovima vojska jednako gine od oružja kao i od zaraza. Ipak treba istaći, da se to desilo samo na jednom dijelu ogromne fronte, dok je na drugim frontama uspjelo, da se pomoću higijenskih mjera vojske sačuvaju od većih epidemija pjegavca.

Neviđenom, upravo sablasnom žestinom spustila se zaraza pjegavca na Rusiju pod konac i prvih dana revolucije. Tlo je tamo bilo osobito prikladno, da se sjeme pjegavca uhvati i pusti duboko korijenje, jer su u intervalu između propasti stare socijalne strukture i dolaska nove popustile sve veze i zemlja je pala u duboki kaos. U tome stanju Rusija počinje da proživljuje najveću socijalnu revoluciju u historiji čovječanstva i u neopisivim mukama, u krvi, gladu, oskudici i epidemijama počinje izgrađivati svoj sadašnji društveni poredak. Pjegavca je bilo u zemlji od uvijek i premda je u prvoj godini rata porastao na 100 000 slučajeva, ipak to nije bilo odviše osjetljivo za ogromno rusko carstvo. Godine 1916., kad počinje revolucija, taj broj raste na 154 000, a zatim se naglo diže. Epidemija zahvata zemlju u opsegu, koji se činio nemogućim u vrijeme moderne higijene i koji podsjeća na najteže momente u strahovitim epidemijama kuge u Srednjem Vijeku. Računa se, da je ukupni broj slučajeva bio veći od 25 milijuna, a od toga da je pomrlo najmanje 3 milijuna ljudi. Po navodima ruskih higijeničara vrlo je vjerojatno, da su ti brojevi u stvari bili još kud i kamo veći.

Duge se godine prije prvoga svjetskoga rata medicina nije mnogo bavila pjegavcem, a tamo, gdje se bavila, on je za nju bio zagonetka. Vidjelo se, da je bolest neopisivo zarazna i da je dovoljan

najkraći dodir s bolesnikom, da se čovjek zarazi. Nije bio potreban čak ni neposredni dodir; dovoljan je bio kratki boravak u sobi bolesnika ili uz odar mrtvaca od pjegavca, da bolest pređe na zdravoga. Nakon velikih otkrića utemeljitelja bakteriologije P a s t e u r a i R o b e r t a K o c h a bilo je jasno, da je uzročnik bolesti neki mikroorganizam, koji je prividno imao neviđenu zaraznu snagu i prelazio od bolesnika na zdravoga, kako se činilo, čak i uzduhom. Ali svi pokušaji, da se uzročnik otkrije i da se umjetno uzgoji, kako se uzgajaju razne druge bakterije, bili su uzaludni i pjegavac je tvrdokorno čuvao svoju tajnu. Tek godine 1909. bilo je suđeno velikom francuskom naučenjaku C h a r l e s-u N i c o l l e-u, da podigne velo s te tajne. On je izučavao pjegavac u Tunisu, gdje je bolest veoma proširena među domaćim pučanstvom, i tu je zapazio, da je zaraza imala sasma drugi karakter u bolnicama, nego li u stanovima bolesnika: dok je bolesnik u svome stanu bio tako zarazan, da bi od njega bolest prelazila ne samo na ukućane, nego i na susjede, koji bi ga posjećivali, u onaj čas, kad bi ga prenijeli u bolnicu, zaraznost bi prestajala kao odrezana i nikada se nije desilo, da bi se zarazio koji liječnik ili bolničar, premda se nisu poduzimale nikakve posebne zaštitne mjere. Dugo se vremena C h a r l e s N i c o l l e mučio, da uđe tomu u trag, dok mu nije jednoga jutra sasvim nenadano bljesnula ideja: pri ulazu u bolnicu bolesnici se okupaju i očiste od ušiju, kojih su inače puni; ako dakle tim časom postaju bezopasni za svoju okolinu, mora da su uši onaj faktor, koji prenosi pjegavac, kao što i drugi insekti mogu da prenesu pojedine zarazne bolesti, kao što na pr. komarac prenosi malariju. Da bi vidio, je li to doista tako, on je dao, da uši sišu krv bolesnika, a zatim ih je prenosio na majmune, koji su osjetljivi za veliki broj ljudskih bolesti. I doista, takav bi majmun obolio od pjegavca i on bi na njemu mogao zaraziti druge uši, kojima je opet prenio bolest na novoga majmuna. Pokus je dakle uspio, mišljenje je bilo dokazano, a i kasnija su zapažanja bezbroj puta potvrdila, da se pjegavac doista širi jedino pomoću ušiju.

Tako je jednim mahom bio riješen problem pjegavca i bio je pokazan smjer, kojim treba poći, da se suzbije: dovoljno je očistiti bolesnika od ušiju i on tim časom postaje potpuno bezopasan za svoju okolinu. Bilo je to velebno otkriće, koje je oduzelo zarazi pjegavca njezinu strahotu i dalo nam u ruke oružje, kojim ćemo se s njom boriti; otkriće, koje je spasilo od smrti tisuće i tisuće ljudi. Na sve se strane poduzimaju mjere protiv ušljivosti, u ratu se vojske sistematski čiste, i pjegavac gubi svoj karakter ratne zaraze, ne može da se proširi po svim frontovima. Pravilo, da se pjegavac širi samo tamo, gdje ima ušiju, a gdje ih nema, da je za zdravog čovjeka bezopasan, bilo je potonjim iskustvom toliko puta potvrđeno, da su za vrijeme rata u nekim bolnicama, kad bi zbog navale ranjenika ponestalo kreveta, stavljali u isti krevet bolesnika od pjegavca s ranjenikom, dakako obojicu u potpuno čistom stanju, i nikada se nije desilo, da bi se ranjenik zarazio.

Vrijeme, koje treba da prođe od uboda inficirane uši do prvih

znakova bolesti, t. zv. **inkubacija**, traje kod pjegavca oko 14 dana. Kad prođe to vrijeme, bolest započne naglo visokom temperaturom i jakom glavoboljom. Bolesnik je odmah u početku slomljen i nemoćan, često počinje bulazniti i pada u stanovitu omaglicu, koja traje tako dugo, dok se ne spusti temperatura. Četvrti ili peti dan bolesti pojavi se na koži osip, sastavljen od gustih crvenkastih pjega, koje kasnije poprimaju donekle plavkastu boju. Po tim je pjegama bolest dobila ime. Pojavom osipa bolest postizava svoj vrhunac, i to je kritično doba za bolesnika, u kojemu otrovi pjegavca punom snagom djeluju na srce, i ono velikom mukom savladava svoj posao. Ako srce ne može da savlada svoj zadatak, umara se, njegov rad je od sata do sata sve slabiji , krvni tlak pada i drama se završava smrću. Dešava se, da bolesnik prebrodi ovu kritičnu fazu bolesti, koja traje od prilike tjedan dana, pa ipak umire onda, kad je temperatura već počela da pada i kad bolest već popušta, jer se zatrovano srce toliko premorilo, da nije moglo izdržati do kraja i da se prerano zaustavilo. U povoljnim slučajevima u polovini drugoga tjedna bolesti ili u početku trećega proces počinje da popušta, temperatura pomalo pada i napokon se spusti na normalu. Ipak je bolesnik toliko iscrpljen, da treba mnogo tjedana, pa i nekoliko mjeseci, dok se potpuno oporavi. Procenat smrtnih slučajeva je različit: u lakšim formama epidemije umire oko 20% bolesnika, u teškim i oko 70%. Često puta epidemija počinje u blagoj formi, i što duže traje, to postaje sve teža i ubitačnija. Glavni uslov, da se čovjek odhrva bolesti, jest zdravo i neistrošeno srce i zato je bolest kud i kamo opasnija za starije ljude, čije srce nema više mladenačke snage i otpornosti, nego li za mlađe.

Treba napomenuti, da još danas nemamo posebnoga lijeka, koji bi s uspjehom liječio pjegavac onako, kako n. pr. kinin liječi malariju. Liječniku ne preostaje drugo, nego da pomoću sredstava, što mu ih pruža nauka, brani srce bolesnika i potiče ga na rad, pojačava prirodne obrambene snage organizma i da čeka, da priroda učini svoje.

Veoma je važno, da bolest ostavlja za sobom jaki imunitet, t. j. da čovjek koji je prebolio pjegavac, ne može od njega tako skoro ponovno oboliti, a ako i oboli, bolest proteče kud i kamo blaže nego li prvi put i redovito bez opasnosti za život.

Da se obranimo od pjegavca, treba da dobro poznajemo biologiju i način života ljudskih ušiju. Na čovjeku žive kao nametnici dvije vrste ušiju: jedna vrsta živi na glavi, druga na pokrivenim dijelovima tijela. Samo ova posljednja, t. zv. **prtena** uš, dolazi u obzir kao prenosilac pjegavca, dok ona prva nije opasna, pa zato, kad govorimo o pjegavcu i o ušima, mislimo uvijek na prtenu uš. Nauka je zove *Pediculus vestimenti*, što će reći »uš odjeće«, i tim je nazivom označeno njezino svojstvo, da se zadržava u odjeći, odnosno u rublju. Tu ona stalno živi, a na tijelo čovjeka zalazi samo nekoliko puta na dan, da siše krv. U rublje leže većim dijelom i svoja jajašca, t. zv. gnjide, iz kojih se za 6-10 dana, razviju mladi. Mlade uši sišu krv kao i stare, brzo se razvijaju i već za 10-12 dana postaju zrele i legu nova jajašca. Prema tome cjelokupni razvitak jedne generacije ušiju, od jajašca do jajašca, traje poprečno 16-20 dana. Ako čovjek redovno barem svaki tjedan presvlači rublje, vrlo je vjerojatno, da će taj razvitak biti prekinut prije svog završetka i uši se ne će moći razmnožiti. **Redovno presvlačenje i opća čistoća su dakle najvažniji faktori u sprečavanju ušljivosti i prema tome u obrani od pjegavca.** Jasno je, da u ratu, gdje se vojnik katkada čitave tjedne ne može presvući, uši nalaze odlične uslove za svoj razvitak i da se brzo namnože, a ako u tim prilikama naiđe koji slučaj pjegavca, epidemija lako plane kao vatra u slami. Kod nas se takav slučaj može naći zbog toga, što imamo gnijezda pjegavca u zemlji, u Bosni i drugdje, i tu se zaraza stalno održava. U tim se krajevima pjegavac suzbija tako, da se bolesnici izoliraju u bolnicama, cijelo selo okupa i očisti od ušiju, a rublje i odijela da se dezinficiraju u vrućoj pari, u kojoj pogibaju uši i njihova jajašca. Na žalost uspjeh, koji se time postigne, ne može biti trajan, jer područja pjegavca spadaju među najsiromašnije naše krajeve, u kojima stanovnici nemaju dovoljno rublja, da se redovito presvlače i zato se brzo nakon ovakva čišćenja ponovno množe uši. Mnogi su od tih krajeva osim toga i bez vode, pa vodu za pranje treba donositi iz daljine od nekoliko kilometara. Stoga je pitanje definitivnog suzbijanja pjegavca čisto ekonomske prirode: ako seljaci budu jednom imali dovoljno rublja, da se redovito presvlače, ako budu imali dosta vode i sapuna za pranje, ako se opća bijeda, koja drži ljude u apatiji i u fatalizmu, toliko popravi, da se uzmogne razviti stanovita higijenska kultura i smisao za čistoću, uši će nestati i bez dezinfekcije i problem pjegavca bit će definitivno riješen. Dok god toga nema, zaraza će visjeti nad nama kao Damoklov mač i nikada ne možemo znati, ne će li u slučaju kakve velike elementarne katastrofe ili drugih poremetnja, koje na duže vremena narušuju ravnotežu normalnoga života, sablast pjegavca ponovno iskrsnuti, kako je iskrsla u Srbiji za vrijeme prvoga svjetskog rata.

Uzročnik pjegavca je veoma sićušno biće, nalik na najsitnije bakterije. Još danas nije riješeno pitanje, spada li među bakterije, koje su najsitnije gljivice, dakle biljke, ili među protozoe, najsitnije životinje, ili pak u drugu kakvu kategoriju mikroorganizama. Nauka ga zove **Rickettsia Prowazeki**, na uspomenu dvojice naučenjaka, koji su se obojica inficirali i umrli ispitujući pjegavac kao žrtve naučnoga rada: **Ricketts**a, koji je prvi vidio uzročnike pjegavca, i **Prowazek**a, koji ih je potanje izučavao. U bolesnom se čovjeku vrlo teško mogu vidjeti ta sitna bića, ali u stijenci crijeva inficirane uši pojedine su stanice njima upravo natrpane.

Novija su ispitivanja pokazala, da ne postoji samo jedna jedina vrsta riketsija, nego mnoge vrste, i prema tome da ima i različitih vrsta pjegavca. Ima najlakših vrsta, kod kojih bolest traje samo nekoliko dana, a ima ih i najtežih, kao n. pr. domaći pjegavac. U raznim oblicima te su vrste ukorijenjene po raznim stranama svijeta, n. pr. Sjeverna Amerika ima svoj pjegavac (ima pače tri vrste svoga pjegavca), Južna Amerika opet svoj, pa tako isto Japan, Kina, Ma-

lajski Poluotok, Australija, Afrika itd. Sve vrste bez izuzetka prenose insekti, koji se hrane krvlju: jednu vrstu uši, na pr. naš domaći pjegavac, drugu buhe, treću krpelji, četvrtu sitne grinje iz familije *Trombidiidae* Ne bi nas sve te vrste toliko interesovale, kad se ne bi među njima nalazila jedna, koja nam ukazuje na sasma nove puteve u borbi sa zarazom: to je p j e g a v a c p a r c o v a ili t. zv. m u r i n i p j e g a v a c, koji je prilično proširen u zemljama oko Sredozemnog Mora, gdje je prvi put bio potanje izučavan u Grčkoj. Ima ga vjerojatno i u našim mediteranskim krajevima, u Dalmaciji i u Hercegovini. Parcovi od svog pjegavca ne trpe mnogo, boluju samo nekoliko dana, brzo se oporavljaju i rijetko od njega poginu. Od parcova može bolest da pređe i na čovjeka, ali i kod njega protječe prilično blago, bez veće opasnosti po život i ne može se ni izdaleka upoređivati sa čovječjim pjegavcem, koji je kud i kamo teži i opasniji. Pa ipak nakon savladane bolesti ostaje imunitet, čovjek ne može više tako skoro da oboli od murinog pjegavca. No što je najvažnije, taj imunitet ne vrijedi samo za murini pjegavac, n e g o s e p r o t e ž e i n a p r a v i, č o v j e č j i p j e g a v a c. Gotovo se sama od sebe nameće misao, ne bi li se mogla naći koja još lakša forma murinog pjegavca, tako laka, da bi trajala samo dan-dva ili da je čovjek ne bi gotovo ni osjetio u većoj mjeri, pa onda njome umjetno inficirati ljude, koji su za vrijeme epidemije izvrgnuti opasnosti ljudskog pjegavca i tako ih zaštititi od teške bolesti? Jednom riječju, ne bi li se pomoću murinog pjegavca moglo cijepiti ljude protiv pravoga, ljudskog pjegavca? Ta je misao doista i ostvarena, izrađene su pojedine metode cijepljenja protiv pjegavca, koje dakako još nisu savršene, i trebat će još mnogo rada i eksperimenata, da se usavrše, ali ipak ukazuju smjer, kojim treba poći u borbi s pjegavcem. Tim se smjerom odlučno krenulo u francuskim zemljama Sjeverne Afrike, poglavito u Maroku, i tu cijepljenje danas sačinjava veoma važan dio suzbijanja zaraze. U Maroku se cijepljenje vrši na taj način, da se murini pjegavac s parcova prenese na zamorca ili morskog praščića, najobičniju našu laboratorijsku životinju, koja je odavna stekla glas mučenika nauke, jer se na njoj vrši veliki broj ispitivanja zaraznih bolesti. Zamorac oboli od murinog pjegavca i u njegovoj trbušnoj šupljini i u pojedinim organima namnoži se veliki broj riketsija, uzročnika bolesti. Sad se zamorac ubije, materijal iz trbušne šupljine ispere se vodom i ta voda, u kojoj plivaju milijuni riketsija, je zarazni materijal, kojim bi se murini pjegavac mogao prenijeti na čovjeka. No bolest, što bismo je tim načinom izazvali kod čovjeka, bila bi ipak tako jaka, da bi ga bacila na mnogo dana u krevet, kod slabijih ljudi možda čak i ugrozila život. Zato se vodi s riketsijama dodaje goveđe žuči, koja djeluje na riketsije tako, da mijenja njihova svojstva i da im smanjuje otrovnost i zaraznu snagu za čovjeka. Ova smjesa žući i vode s riketsijama predstavlja cjepivo protiv pjegavca, koje se ubrizga čovjeku i od kojega čovjek oboli u vrlo lakoj formi. Bolest se u glavnom očituje u lakom porastu temperature, koji traje dan-dva, zatim se izgubi, ali otpornost spram ljudskog pjegavca ostaje duže vremena, dakle osigurava čovjeka od momentane epidemije. U četiri godine, od 1934 do 1938, bilo je u Maroku izvedeno više od milijun ovakvih zaštitnih cijepljenja protiv pjegavca.

Metoda, koja je dala dobre rezultate u jednoj zemlji, ne može se bez promjene prenijeti u drugu i ne može se unapred reći, bi li dala jednake rezultate na pr. kod nas. Ipak je u zemljama, u kojima ima ognjišta pjegavca, hitan zadatak higijene, da traži puteve za zaštitno cijepljenje protiv zaraze. Treba dakako uvijek držati na umu, da ovakvo zaštitno cijepljenje nije nikakva radikalna mjera, koja za uvijek riješava problem pjegavca, i da se zaraza samo onda smije smatrati definitivno suzbijenom, kad nestane ušljivosti, drugim riječima, kad se podigne ekonomsko stanje naroda. No tako dugo, dok se to ne postigne, cijepljenje je mjera, pomoću koje možemo ne samo da ograničimo pojedine epidemije, nego i da sačuvamo od njih velike ljudske zajednice, u prvome redu vojsku, koja je u slučaju rata u velikom stepenu izvrgnuta pjegavcu. A što znači zaštita vojske od pjegavca, pokazalo nam je iskustvo prošloga rata.

ISHRANA SRDELICA

Napisao *Dr A. Ercegović* (Split)

Sa 2 slike

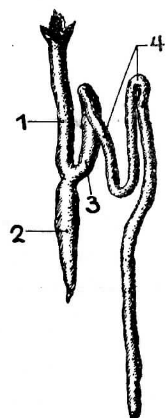
Srdele predstavljaju preko polovine težine svih ulovljenih morskih riba na našoj obali, pa su stoga one najvažniji predmet našeg pomorskog ribolova. Njihova bi važnost, u gospodarskom pogledu, mogla biti daleko veća, kad bismo dobro poznavali njihov život. Poznato je, da je srdela riba selica, koja u proljeće i ljeti nahrupljuje u velikim jatima u naše kanale i druge pribrežne vode, da u jeseni i zimi u cjelini ili većim dijelom odatle opet nestane. Radi toga bi bile od dragocjenog interesa spoznaje, koji su selidbeni putovi ove ribe, gdje se ona nalazi zimi i koji su uzroci njezina periodičnog seljenja. Na ova pitanja može nam dati odgovora samo dobro poznavanje života ove ribe, a tu dolazi na prvom mjestu što točnije poznavanje njezine ishrane, jer su seljenja riba vrlo često u neposrednoj uzročnoj vezi sa hranjenjem. Radi toga je i kod nas u posljednje vrijeme pitanju ishrane srdele — koje, je pitanje dosada malo istraživano i slabo upoznato — obraćena veća naučna pažnja. U prvom redu obraćena je pažnja ishrani mladih srdelica, koje se nalaze u stadiju preobrazbe[2]), t. j. u prelazu iz larvalnog u mladenački stadij i mjere u duljinu 3-4 cm. Ove se srdelice pojavljuju u mjesecu svibnju i lipnju u velikim množinama na nekim zaklonjenim mjestima uz obale, poglavito u lukama, kao u trogirskoj, vranjičkoj i splitskoj luci. One se tada za mirnih dana mogu sačcem loviti s kraja preko cijeloga dana, a i noću uz pomoć umjetnog svijetla. Istraživanja ishrane ovih srdelica pokazuju izvjesne pravilnosti, koje su

[2]) Vidi: E r c e g o v i ć A.: Ishrana srdele (*Clupea pilchardus Walb.*) u stadiju metamorfoze (Godišnjak Oceanografskog instituta, 1940, Split).

već po sebi zanimljive, te potiču i bodre na daljna istraživanja.

Kod ishrane srdelica zanimaju nas, u prvome redu, tri pitanja, naime: koji su glavni predmeti ishrane srdelica; da li one biraju hranu te pokazuju li bilo kakve pravilne izmjene, odnosno ritma u ishrani.

S obzirom na predmete ishrane, srdelice se hrane i biljnom i životinjskom hranom. Tu dolaze u obzir gotovo isključivo t. zv. planktonski organizmi, a to su prostim okom nevidljive biljčice i neke sićušne životinjice, koje nemaju dovoljno otporne ni pokretne snage, da bi se mogle oduprijeti kretnjama morske vode, već se u njoj samo pasivno održavaju i lebde. Međutim u probavilu srdelica ne nalazimo sve od reda planktonske organizme, koji žive u istom prostoru, u kojemu i srdelice. Od planktonskih biljčica nalazimo poglavito dinoflagelatne oblike, a to su jednostanične alge sa celuloznim ljušturicama i sa plazmatskim bičevima, s pomoću kojih se održavaju i kreću u vodi. Od životinjica dolaze, u daleko najvećoj mjeri, larvalni stadiji kopepodnih račića, puževa, školjaka i nekih crva, a pored ovih u manjoj mjeri i odrasli stadiji nekih manjih vrsta kopepodnih račića. Zanimljiva je, međutim, činjenica da najveći broj vrsta, koje susrećemo u probavilu srdelica, žive ili isključivo ili poglavito u vodama blizu obale, te idu među t. zv. neritičke oblike. Iz toga se dade naslućivati, da se srdelice primiču neposredno obali ili isključivo ili u prvom redu radi toga, da mogu uživati hranu, koja tu najbujnije raste. U vezi s ovom pojavom spomenut ćemo činjenicu, da se prema otvorenom moru (na pr. kod Komiže) love znatno veće, a u kanalima i poglavito u zalivima na pr. u Kaštelanskom Zalivu manje (mlađe) srdele. Osim toga se manje srdele u pribrežnim zalivima love i zimi, dakle cijele godine. Ove činjenice, kao i gore navedena pojava, da srdelice u stadiju preobražavanja žderu poglavito neritičke (obalne) oblike, upućuje nas na mišljenje, da se mlade srdele i poslije svoje preobrazbe, pa sve do svoje spolne zrelosti, zadržavaju u našim kanalima cijele godine i to radi ishrane, t. j. radi iskorišćivanja planktonskih oblika, koji dolaze isključivo ili poglavito samo u obalnim vodama. Je li ovo mišljenje potpuno točno, imaju pokazati daljna istraživanja.

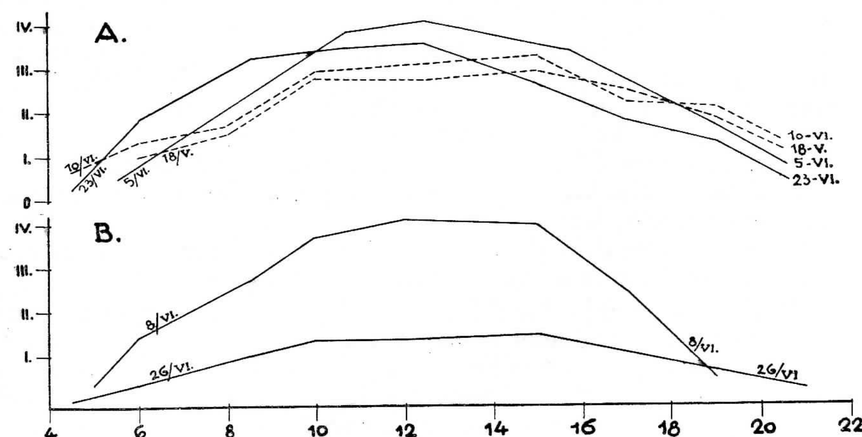


Sl. 1 Probavilo srdele: 1 želudac; 2 želudačna kesica; 3 pilorični dio želuca; 4 crijevo.

Da li srdelice pokazuju bilo kakvu izbirljivost u hrani? Drugim riječima: da li se srdelice hrane svim planktonskim organizmima, koje susreću, ili biraju od njih samo neke, a za druge uopće ne mare. Da li srdelice izbiraju hranu, mogli smo ustanoviti na ovaj način. U isto vrijeme, dok smo lovili srdelice za istraživanje, uzimali smo i primjerke morske vode, u kojoj su se srdelice hranile, pa smo tu vodu istraživali s obzirom na kvalitativni i kvantitativni sastav planktona. Istraživanja su pokazala, da su neki organizmi, koji su u vodi bili relativno rijetki, u probavilu srdelica bili nakupljeni u velikim množinama. Nasuprot tome neki su u vodi bili veoma če-

sti, a u probavilu srdelica nije ih nimalo bilo. Tako je na pr. jednoga dana morska voda iz trogirske luke u jednoj samoj litri sadržavala preko polovine milione stanica alge kremenjašice *Chaetoceros vixvisibilis*, a da niti jedan primjerak te alge nije zapažen u probavilu srdelica, koje su se hranile u istoj vodi. Nasuprot tome u probavilu nekih srdelica bilo je nabrojeno do 9000 stanica jedne druge alge kremenjašice (*Melosira*), od kojih je u litri morske vode moglo biti samo oko 500 stanica.

Moglo bi se pomisliti, da srdelice radije iskorišćavaju veće predmete, t. j. one, koje bolje vide, pa da stoga nisu žderale navedenu vrstu roda *Chaetoceros*. Međutim to mišljenje nije vjerojatno, jer se moglo ustanoviti, da su srdelice pohlepno žderale neke vrste, koje su veoma sićušne. Tako su na pr. srdelice iz splitske luke imale u probavilu do 200.000 stanica vrste *Nitszhiella closterium*, koja mjeri u debljinu samo oko 6 mikrona (6 tisućinka mm), te je



Sl. 2 Stepen zasićenosti (ispunjenosti želudačne kesice) srdelica lovljenih tokom dana u trogirskoj (5. VI. i 23. VI. 1937 pa 18. V. i 10. VI. 1938) i u splitskoj (8. i 26. VI. 1940) luci. Na abcisi su naznačeni satovi dana, a na ordinati stepen zasićenosti (Stepen V označuje sasvim punu, a stepen O sasvim praznu želudačnu kesicu).

manja od vrste *Chaetoceros vixvisibilis*, a i mnogo je rjeđa u vodi, nego ova druga vrsta. Istraživanja su pokazala, da srdelice biraju i neke druge vrlo sićušne (do 10 mikrona) dinoflagelatne oblike, a nasuprot tome upravo kao da posve izbjegavaju najveći dio dijatomejskih vrsta (alga kremenjašica), koje mjere u debljinu i do 100 mikrona. Ova pojava izbirljivosti srdelica zanimljiva je i sama po sebi radi toga, što pokazuje, da srdelice dobro zapažaju i razlikuju u vodi i vrlo sićušne predmete, koji ne mjere u debljini više od 1 stotinke milimetra (10 mikrona).

Od interesa je također pitanje, kada se srdelice hrane. Da li se hrane danju ili noću, i da li je njihovo hranjenje jednako intenzivno cijeloga dana, odnosno cijele noći.

Da bismo mogli odgovoriti na ovo pitanje, trebalo je loviti srdele svako malo vremena na pr. svaka 2-3 sata cijeloga dana i cijele

noći, i trebalo je ustanoviti, da li su prva dva dijela probavila — želudac i želudačna kesa, u koje hrana dolazi najprije i u njima još nije probavljena — u to vrijeme djelomice ili sasvim ispunjena hranom ili su prazna. Trebalo je u tu svrhu pretražiti više stotina srdelica, da bi se mogla ustanoviti prosječna stanja, koja bi nam mogla pokazati pravilnost, u koliko je ima. Istraživanja su pokazala ovu činjenicu: Srdelice, koje su bile ulovljene rano ujutro, jedan sat prije izlaza sunca, obično nisu imale u želucu i u želudačnoj kesici nikakve hrane. Nisu je imale ni u slučajevima, ako je prijašnja noć bila osvijetljena mjesečinom. Srdelice, koje su lovljene za izlaza sunca ili kasnije, imale su svježe hrane u želucu.

Množina hrane u želucu i u želudačnoj kesi je bila tim veća, što su srdelice kasnije lovljene po danu. Najviši stepen zasićenosti pokazivale su one srdelice, koje su bile ulovljene između 13 i 15 sati. Poslije toga vremena množina hrane u želucu i u želudačnoj kesi opada tako, da su srdelice, koje su bile ulovljene u večernjem sutonu ili još kasnije, imale samo malo, ili nisu imale nimalo hrane (vidi sl. 2). Srdelice, koje su bile lovjene po noći neposredno iza toga, pošto je bilo upaljeno umjetno svijetlo, nisu imale nikakve svježe hrane u želucu i u želudačnoj kesici. No ako je umjetno svijetlo prije toga svijetlilo koji sat vremena ili još više, ulovljene srdelice su imale u želudačnom dijelu više ili manje hrane, a ova je sastojala poglavito od većih životinjskih organizama (larve dekapodnih rakova, neki noćni amfipodi, izopodi itd.).

Ovi nalazi nam daju prilično jasnu sliku o ishrani srdelica. Prema ovim rezultatima ishrana srdelica ide ovim tokom:

Srdelice se počinju hraniti rano ujutro još prije izlaska sunca. U prvoj polovici dopodneva je ishrana najintenzivnija. Hranjenje se nastavlja neko vrijeme i poslije podne, obično do 15 ili 16 sati. Poslije toga je hranjenje slabo intenzivno i pomalo prestaje, kod nekih jedinka prije, a kod drugih kasnije. Po noći se srdelice redovno ne hrane, pa vjerojatno ni za mjesečine. Međutim one se hrane i noću pri umjetnom svijetlu.

Kako se vidi iz gornjih izlaganja srdelice pokazuju u hranjenju neki ritam, koji je u izvjesnom snošaju prema dizanju, odnosno padanju sunca. Najintenzivnije je hranjenje u vrijeme dizanja sunca, dok za vrijeme njegova padanja slabi, te uvečer, i naročito po noći sasvim prestaje.

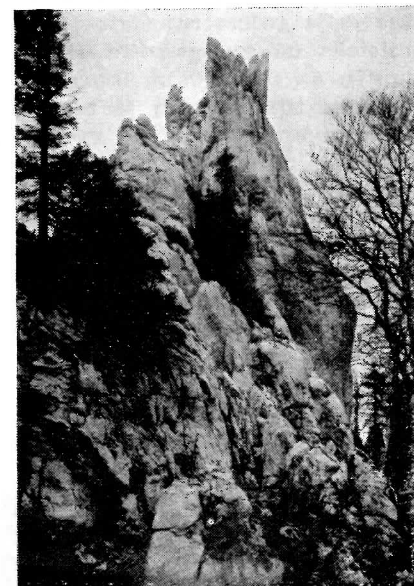
Činjenice, da srdelice pokazuju u svome hranjenju neki ritam, i da se po noći ne hrane, od znatnog su interesa i u teorijsko-naučnom, i u ribarstveno-praktičnom pogledu. U pogledu naučnom, jer pokazuju, da se hranjenje kod srdelica vrši po izvjesnoj pravilnosti, i da srdelice po noći ne vide dovoljno, da bi mogle razlikovati hranu. U ribarstveno-praktičnom pogledu one nas upućuju na mišljenje da se srdelice noću skupljaju oko umjetnog svijetla radi ishrane, i da je radi toga uspjeh noćnoga ribolova srdela (uzevši, da se velike srdele u tom pogledu ravnaju kao i srdelice) zavisan o vrstama i množini planktonskih organizama, koji se također skupljaju pod svijeću. Ovakvo mišljenje i tumačenje može da nam objasni pojavu,

zašto se katkada srdele ne zadržavaju pri umjetnom svijetlu i ne dadu loviti (vjerojatno radi nestašice tražene hrane; ribari tada kažu: »srdela ne ljubi svijeću«). Koliko bi se pokazalo, da je ovo tumačenje ispravno, ono bi moglo biti od znatnog praktičnog značenja, jer bi se zavađanjem shodnih bioloških metoda (određivanjem vrsta i množine planktona u nekom lovnom području) mogao predviđati uspjeh, odnosno neuspjeh ribolova pod svijeću na nekom mjestu.

Ovdje smo razmotrili nekoliko pitanja, koja se odnose na ishranu srdelica. Pored ovih pitanja ima i drugih, kao na pr. da li se srdelice hrane i zimi, da li se u pogledu ishrane jednako ravnaju odrasle i mrijesne srdele kao i srdelice, da li ishrana utječe na seljenje srdela itd. Odgovori na ova pitanja su ne samo od naučnog interesa, nego mogu biti i od praktične vrijednosti, jer mogu pokazati put za racionalnije iskorišćivanje ove naše vrijedne ribe. Zato su potrebna daljna istraživanja u tome pravcu.

P A B I R C I

Bijele Stijene. Bijele Stijene nalaze se u Gorskom Kotaru, a razdijeljene su dubokom uvalom u dva



Istočnih kukovi Bijelih Stijena u Velikoj Kapeli.

krila, u zapadne Bijele Stijene (1314) i istočne Bijele Stijene (1335 m). Zauzele su golem prostor, od prilike 4 četvorna kilometra, a pripadaju formaciji Jure. Izgrađene su od vapnenaca, i to pretežno od gromadastih vapnenih breča ili kršnika. Bijele Stijene na glasu su zbog divljih prašuma, osobite morfologije (mnogobrojnih čudesnih kukova i grebena) i zbog svoje nepristupačnosti. U njihovu opsegu poznati su prirodoslovcima i planinarima samo sklopovi njihovih stijena oko Boca, pa oni oko Kuglice, u kojima su se istakli upravo najviši dosad izmjereni grebeni. Sav ostali prostor Bijelih Stijena ostao je do danas nepoznat. Botaničar Dragutin Hirc bio je prvi od naših prirodoslovaca i planinara, koji ih je još prije nekoliko decenija, istražujući njihovu floru, opisao. Poslije njega zalazili su tamo i neki drugi naši prirodoslovci i objelodanili svoje dojmove i rezultate svojih istraživanja. U »Priroди« (XV, str. 29-36) ima o Bijelim Stijenama članak od dra Josipa Poljaka sa 5 slika, na koji upu-

čujemo naše čitaoce. Naslovna slika u ovom broju »Prirode« prikazuje jedan detalj morfoloških oblika na istočnim kukovima Bijelih Stijena.

Ujedi od zmija. Prije nekoga vremena objavio je u časopisu »Die Umschau« H a n s j o a c h i m M i t s c h vrlo zanimljiv članak o ovoj temi, koji u cijelosti prenosimo, uvjereni, da će vrlo zanimati naše čitaoce.

Od vremena do vremena držao sam u terariju i po 80 zmija otrovnica iz svih dijelova svijeta. Unatoč velikom opsegu ipak se desilo, da me je koja otrovna zmija ujela. Hoću da vas izvijestim o učinku zmijskoga otrova i njegovu liječenju zmijskim serumom.

Zmije su s malim izuzecima miroljubivi gmazovi, kojima nije do ničega toliko stalo, koliko do toga, da ih se pusti u miru. U slobodnoj prirodi sve se uklanjaju čovjeku s puta. Samo onda, ako su stjerane u škripac, zmije se suprotstavljaju i brane, pa su tada dakako vrlo opasni protivnici. Ali jedno je sigurno, da se ujedi od zmija ne suzbijaju sa alkoholom, amonijakom, ispaljivanjem ujedenih mjesta i sličnim sredstvima. Na žalost se ova sredstva još i danas preporučuju, pa i u dobrim medicinskim djelima. Naročito se ističe djelovanje alkohola, koji tobože uklanja nervoznu depresiju, do koje dolazi otrovanjem, i koji tobože razara otrov i dovodi ga do brzoga izdvajanja iz tijela. Ovo mišljenje nipošto ne stoji.

Daleko bolje od alkohola djeluje liječenje serumom. Razumije se samo sobom, da je već iz čisto tehničkih razloga nemoguće proizvesti jedan jedinstveni serum (polivalentni serum), koji bi vrijedio kao lijek od ujeda svih zmija, koje nastavaju u jednom velikom području rasprostranstva.

Kod proizvodnje zmijskih seruma pomažu sebi serolozi na taj način, da proizvode tako zvane monovalentne serume, to jest serume, koji odgovaraju pojedinim skupovima zmija u naučnom sistemu. U glavnom postoje dvije vrste takvih seruma, jedan za viperide, drugi za kolubride. Osim toga proizvodi se još i treća vrsta seruma takozvani kombinirani serum. Ovakva sera priređuju se naročito u raznim tropskim zemljama, gdje se zmije otrovnice jedne vrste pojavljuju u velikom broju.

Neki serum može biti djelotvoran uvijek samo onda, ako je vrsta zmije poznata. Od važnosti je pri tome, da se serum primijeni u najkraćem vremenu poslije ujeda. Valja paziti i na to, da je serum uvijek s v j e ž, jer serum gubi u prve dvije godine najmanje 40-60 postotaka od svojega titra (ljekovitosti). Ja sam to sam iskusio na vlastitom tijelu. Važan je također položaj mjesta povrede, jer se otrov polaganije resorbira u regijama tijela, koje su siromašne krvnim žilama, nego na mjestima tijela, koja su krvnim žilama bogata. Najopasnije su dakle povrede od zmijskih ujeda na licu. Razumije se samo sobom, da pri tome odlučuje cjelokupno tjelesno stanje ujedenoga (njegova otpornost).

Evo da vam ispričam svoje nevolje sa zmijama otrovnicama.

Najprije me je ubola ljutica piskavica *(Bitis arietans)* u lijevu podlakticu na unutrašnjoj strani nešto ispod lakta. U ovom slučaju bila je brza pomoć od prijeke potrebe, jer otrov ove kobne zmije razara crvena krvna tijelca (djeluje hemolitički) i ujedno raskida stijenke sudova (djeluje hemoragički). Uštrcao sam sebi dva puta serum i nije došlo ni do kakvih tjelesnih poteškoća. Zahvatila me je samo i ovdje velika potreba spavanja (sanljivost), koju uvijek dobijem poslije ujeda od zmija. Pošto sam odspavao u jednom zahvatu 16 sati, osjećao sam samo još slabost u nogama, ali i te je nestalo poslije 40 sati. Inače drugih posljedica nije bilo od ovoga ujeda. Kad me je drugiput ujela zmija iste vrste, bile su posljedice posve drugačije. I ovdje sam se dakako odmah poslužio serumom, ali sam ipak prvih sedam sati proživio u nekom sutonu života, od kojega sam se istom malo pomalo oporavljao. Trebao sam u tu svrhu puna tri dana. Ujedeno mjesto na palcu ostade još sedmicama vrlo osjetljivo i bolno, ali nije promijenilo normalne boje, kako to inače kod zmijskih ujeda redovito biva. Izvan svake je sumnje, da je otrov ljutice piskavice apsolutno smrtonosan, ako se serum odmah ne primijeni.

Drugačije je bilo sa ujedom jedne čegrtuše *(Crotalus)*, koja je bila utekla iz transportne škrinje, pala na zemlju i ujela me kroz hlače u nogu. Premda sam s mjesta upotrebio serum, osjetio sam odmah neko probadanje na mjestu povrede. Odmah sam se skinuo i doista tik iznad gležnja na spoljašnoj strani desne noge ugledao sam dvije fine tamne točke, tragove zmijina ujeda. Na mjestu ujeda nastala je odmah bezćutnost. Injekcija seruma od 30 kubičnih cm nije pomogla. Moje tjelesno stanje pogoršalo se za dva sata tako, da sam sebi ponovno morao dati uštrcati 40 kubičnih cm seruma. Malo olakšanje nastalo je istom iza dvadeset sati, a istom poslije pet dana donekle sam se oporavio. Polagano ozdravljenje bilo je posljedica 16

mjeseci staroga seruma, od kojega bi bio trebao odmah uzeti bar 50 kubičnih cm. Kod ovoga ujeda osjećao sam najprije neprijatnu zamorenost u nogama, a istom onda, kad je serum učinio svoje, osjećao sam jake bolove u udovima, koji se dadu najbolje uporediti sa trganjem.

Kod ujeda jedne naočarke *(Naja haje)* u lijevu ruku upotrebio sam sa vrlo dobrim uspjehom 60 kubičnih cm seruma. Uzeo sam ovu veliku dozu seruma zbog toga, što je zmija bila 1,80 m dugačka, a nalazila se vrlo dobrom tjelesnom stanju. Osim toga mi se činilo u ovom slučaju, da mi je zmija ucijepila kod ugriza veliku dozu otrova. Ovaj sam ujed dobro podnio, ali sam imao podražaj na bljuvanje pune četiri sedmice. Ista vrsta zmije ujela me još jednom u život, pa sam se dakako i u tome slučaju poslužio serumom. Mjesto ujeda nalazilo se na vanjskom rubu desne ruke. Ovaj slučaj nije prošao onako povoljno, kao prijašnji slučajevi: Istina serum je učinio svoje, ali odonda ne mogu da se riješim jake glavobolje, koja me od vremena do vremena snalazi. Često osjećam također jake bolove u srcu. Jednako me snalazi pojedince jaka slabost, koja mi ne da u nekim danima prevaliti ni najmanji put.

Kod svih ovih slučajeva nisam na sebi opazio nervoznih ili duševnih depresija. Samo sam kod prvoga ujeda od zmije osjetio neko neprijatno čuvstvo, što je sasvim prirodno. Ponavljam, da je kod liječenja ujeda od tropskih zmija odlučno, da se serum odmah primijeni. Tko se dakle bavi sa otrovnim zmijama, neka uvijek drži u pripravi svježi serum (Die Umschau 44, 1940, br. 20, str. 14.

Patuljci i gorostasi među ribama. Najmanja poznata riba, a sigurno i najmanji kralježnjak, nalazi se u porodici glavoča (*Gobiidae*), koji žive pretežno u moru, ali neke vrste dolaze i u slatkim vodama. Ovaj riblji patuljak nosi ime *Mistichthys lusonensis*, a nastava u jednom planinskom jezeru, na filipinskom otoku Luzonu. Ženka je samo 12-14 mm dugačka, a mužjak je još manji. Unatoč svojoj neznatnoj veličini ova se ribica ekonomski iskorišćava, jer dolazi u golemim množinama. Koliko se lov ne iskorišćava u njenu svježem stanju, suše ribicu u formi kolačića, koji se nadaleko razašilju. Nedavno su našli još jednu morsku ribicu iste porodice, koja je još manja, nego njezina srodnica iz slatke vode sa otoka Luzona, a dobila je naučno ime *Pandaka pygmaea*. Ovim patuljcima iz ribljega svijeta stoje nasuprot gorostasni predstavnici morskih pasa, među kojima se ističu vrste porodice *Lamnidae*, od kojih neke izrastu dugačke 16-20 m. To znači da su ovi morski psi na primjer kod dužine od 16 m 1200—1500 puta dulji od spomenutih ribljih patuljaka.

Leptiri suznici. Među leptirima naše faune upadljivo se ističe kukavičji suznik (*Malacosoma neustria* Linné), koji je dobio svoje ime odatle, što nese svoja jaja u obliku čvrstog prstena oko tankih ogranaka. Jajni prsten sastavljen je od 300-400 sivih jaja, koja su međusobno slijepljena smeđim sekretom iz analnih žlijezda tako čvrsto, da odolijevaju svim nepogodama vremena, pa čak i napadima ptica sjenica, koje rado zoblju jaja štetnih gusjenica. Poredak jaja upravo iznenađuje svojom pravilnošću, a njegovo biološko tumačenje nije dosada posve objašnjeno. Valjda ženka leptira polaže svoja jaja u obliku prstena zbog toga, što ih nese u kasnom ljetu, pa moraju da pretraju i jesen i zimu, da idućeg proljeća puste gusjenice. Jaja su dosista tako čvrsto ljepilom spojena sa ogrankom, na kojemu stoje, da ih niti kiša niti snijeg ne može otplaviti. Dapače, pošto su gusjenice iz njih izmiljele, njihovi otvoreni ovoji ostaju još dugo vremena prilijepljeni uz ogranak. Prema tomu mora se uzeti, da je upravo oblik prstena najpodesniji, da se jaja očuvaju nepovrijeđena.

Gusjenice kukavičjega suznika su dlakave, do 5 cm duge; dok su mlade sa crnosivim, a kad odrastu, sa modrim, crvenim i bijelim uzdužnim prugama po tijelu i modrosivom glavom (takozvana livreirana gusjenica). U proljeće žive u društvu u velikim sivim pređama razapetim između račava ogranaka i brste pupoljke, koji izbijaju. Kasnije se raziđu i brste lišće. U lipnju se začahure između zapredenih listova, a tri do četiri nedjelje kasnije pojavi se žuti ili crvenkasto dlakavi leptir, koji naročito uveče leti. Na prednjim krilima ima tamniju poprečnu prugu.

Kukavičji suznik je štetnik, koji se u pojedinim voćarskim krajevima kod nas javlja od vremena do vremena u velikim količinama, i tada ogromni broj njegovih gusjenica napadne voćnjake, te ih obrsti do gola, a kad nema hrane u voćnjacima prelazi u šume.

Leptiri suznika pojavljuju se kod nas u mjesecu srpnju. Njegove gusjenice najradije napadaju šljivu i jabuku, ali se hrane i lišćem raznih drugih voćaka, a poznate su i kao neprijatelji raznog drugog drveća (grab, hrast, vrbe i topole). Bršćenje lišća u voćnjacima traje

obično od mjeseca svibnja do prve polovine lipnja.

Jaja kukavičjeg suznika poznata su našemu narodu pod imenom kukavičje suze ili kukovačine suze, jer narod ne zna, da su to jaja od leptira, nego vjeruje, da su to suze kukavice, koje padaju na grane, kad ova ptica kukajući plače. Ova narodna poredba jaja sa suzama ne iznenađuje, kad se napomene, da su jaja srebrnasto sive boje i da se divno upravo kao neke suze prelijevaju i cakle u sjaju sunca.

Kako je kukavica po narodnom predanju jedna od najmilijih ptica našemu narodu, uz koju on veže dapače i svoj udes, nije čudo, što su i kukavičje suze našle u našoj folklori, a naročito u narodnoj medicini svoje mjesto. Tako narod vjeruje, ako koga hvata groznica, treba da se kroz kukavičju suzu napije vode, pa će ga groznica proći. Kad seljačke djevojke nađu kukavičje suze, načine od riblje kosti ukošnjak (iglu za kosu) i metnu na nj kukavičje suze, da kosa bolje raste. Još narod vjeruje, da je kukavičju suzu dobro nositi oko vrata kao lijek od groznice i druge bolesti.

Obično se misli, da je kukavićji suznik jedini leptir, koji odlaže jaja u obliku čvrstog prstena. Ali ima još nekoliko takvih leptira, tako mlječikin suznik (*Malacosoma castrensis* Linné) polaže svoja jaja u obliku prstena oko stabljika raznih zeljastih biljaka, a pirikin suznik (*Malacosoma franconica* Esp.) također u obliku prstena ili cijevi na razne biljke.

Mnogo je manje poznato, da među leptire, koji na ovaj način polažu svoja jaja, ide i jedna vrsta zimske hrastove grbe (*Anisopteryx aescularia* Schiff.), koja je inače poznata kao česti štetnik na voćkama. Njeni jajni prsteni ili još bolje jajni valjci imaju još tu osobitost, da su gusto pokriveni dugim sivosmeđim dlakama, koje su poredane u smjeru dužine jajnoga valjka. Ove dlake potječu iz dlačnoga čuperka na vršku zatka ženke, koja je bez krila, kako je to slučaj i kod nekih drugih ženka grba, pa ne može da leti. Mužjaci leptiri su krilati i lijeću poglavito u ožujku.

Radi dopune napominjemo, da ima i drugih leptira, koji vlastitim dlakama pokrivaju svoje leglo. Tako isto čine labud (*Porthesia similis* Füssl.), zlatokraj (*Euproctis chrysorrhoea* Linné) i gubar ili glavonja (*Lymantria dispar* Linné) i drugi. Ovaj način pokrivanja jaja ima očito tu svrhu, da jaja budu zaštićena od kiše, a po svoj prilici i da se tako lako ne opaze. Upadljivo je, što ove dlake nisu nalijepljene bez reda, nego su u najljepšem redu i rasporedu postavljene, kao da su prirasle i gotovo, kao da ih je netko uredno počešljao. Sigurno bi bilo vrlo zanimljivo promatrati ženku kod odlaganja jaja, čupanja dlaka iz zatka i prekrivanja jaja. Svijetlozelene, bjelkasto isprutane gusjenice ove grbe žive u prvom redu na hrastu, brijestu, divljem kestenu i voćkama.

Najznamenitija nalazišta niklja. Vrijedna nalazišta ove kovine vrlo su rijetka. Najbogatija nalazišta niklja nalaze se u Kanadi i Novoj Kaledoniji i ona sama pokrivaju 90 postotaka cjelokupne proizvodnje niklja na svijetu. Najveći kanadski rov sadržava oko 134 milijuna tona rudače, od koje zalihe otpada na sadržinu niklja od prilike 4 milijuna tona, što predstavlja jednu količinu, koja će se moći vaditi preko

40 godina, ako se bude radilo dosadašnjim tempom. Odmah na drugom mjestu stoje nalazišta niklja u Finskoj. Finska područja niklja leže kod grada Petsamo, a ostala su poslije finsko-ruskoga rata i dalje u finskim rukama. Ova nalazišta niklja izašla su prviputa na glas 1931 godine, ali budući da je vađenje niklja bilo preskupo za finsku državu, eksploataciju nalazišta preuzeo je kanadski nikaljni trust na 40 godina, osnovavši u Finskoj poduzeće Petsamo Nikeli. Kažu, da u ovom finskom rudištu leži oko 4 milijuna tona nikaljne rudače. Bogata nalazišta niklja otkrila je državna finska geološka komisija također u Laplandu. Nekad vrlo važna produkcija niklja u Norveškoj zapela je znatno posljednjih godina, dok je ruska produkcija porasla. U novije vrijeme našli su nova nalazišta niklja u području južnoga Urala u Rusiji. Stručnjaci tvrde, da uralske rudače sadržavaju 3 postotka niklja.

Meteor iz Arizone. Još prije nekoliko godina objavile su sve glavne novine svijeta otkriće golemoga meteora u Arizoni. Slika kratera, što ga je iskopao ovaj meteor, bila je objavljena i u raznim časopisima za nauku i tehniku. Švedski geofizičar Hans T. F. Landberg izračunao je pomoću magnetskih instrumenata za mjerenje, da meteor ima u promjeru oko 1700 m i da leži u dubljini preko 200 m. Meteor sadržava od prilike milijun tona metala, od čega otpada 92 postotka na čisto željezo, a 8 postotaka na nikalj. Amerićani se u novije vrijeme ozbiljno bave mišlju, da iskoriste ovu množinu metala, koja predstavlja vrijednost od 20 milijuna dolara.

Oplemenjivanje čelika. U ratnim godinama neobično je porasla potražnja plemenitih vrsti čelika, a s njom je porasla i proizvodnja željeza. Čelik, koji je potreban u modernoj tehnici, nije onaj obični čelik, od kojega su ratnici kovali britke mačeve, a građani svoj alat. Danas se od čelika više traži. Gotovo svaki stroj, svaki alat treba čelik drugih svojstava, pa prema tome se izrađuju razne vrste »plemenitoga« čelika.

Čelik nije isto, što i obično željezo ili gvožđe. Čisto željezo ne bi se ni dalo tehnički obrađivati, jer je meko i nestalno. Željezo se može obrađivati samo onda, kad ima u njemu nešto ugljena u obliku grafita ili kemijski vezanoga ugljika. Obično ima u tehničkim vrstima željeza1/10 postotka do kojih 6 postotaka ugljika.

Čelikom zovemo one vrsti željeza, koje sadržavaju od pol postotka do kojih 1.6 postotka ugljika. Kovko željezo ima manje ugljika.

Čelik se dade kovati, dobro obrađivati i kaliti. Kaljenjem postaje čelik još čvršći, ali ovo povećanje čvrstoće drži se samo gornjih slojeva kovine, a ne ide u dubljinu; osim toga je takav čelik krt.

U novije doba opazili su metalurgi, da se čvrstoća čelika može povećati dodavanjem nekih primjesa. Još u vrijeme prošlog svjetskog rata dodavali su čeliku kroma.

Kromov čelik ostaje tvrd i stalan i kod velikih otpora, osim toga ne rđa, pa je dobar za izradu predmeta, koji su izvrgnuti rđanju (nirosta-gvožđe). Ta vrsta čelika bila je dobra za izradu sastavnih dijelova brzih motora (kugličnih ležaja i osovina), za svrdla, dlijeta i izradu sličnog alata. U vrijeme prošloga rata pravili su iz kromova čelika zaštitne ploče na topovima (mitraljezima), oklope na podmornicama i ratnim brodovima. Međutim se od ratnih strojeva tražila sve veća izdržljivost, pa nije ni kromov čelik mogao izdržati teške napore najnovijih ratnih tenkova, podmornica i aviona. Trebalo je naći još žilaviju slitinu — još bolji čelik. U tu svrhu provedeni su brojni pokusi sa raznim kovinskim legurama (slitinama), pa se našlo, da se dodatkom niklja mogu popraviti svojstva kromova čelika.

U zadnje vrijeme izrađivali su se krom-nikaljni čelici u četiri kakvoće s raznim mehaničkim osobinama, pa se danas upotrebljavaju svagdje, gdje se od materijala traži velika izdržljivost. Od toga čelika pravili su topovske cijevi i projektile. Projektili od te vrsti čelika imaju veliku probojnu snagu. Od krom-nikaljnog čelika grade podmornice, torpedne kotlove. Taj čelik može se upotrebiti također za niti u električnim sijalicama.

Kromov čelik prave iz ferokroma, koji se proizvodi kod nas iz kromovih rudača, koje su masna kovna sjaja, tvrdoće 5,5, a specifične teži-ne 4,5 do 4,8.

Kromovih rudača ili kromita ima dosta u našoj domovini. Najvažnije naše nalazište kromovih rudača je kod Duboštica u Bosni. U manjim količinama ima rude kromita na raznim mjestima u užoj Hrvatskoj i Slavoniji, naročito u Fruškoj Gori.

Kromit je kromova željezna ruda (Chromeisenstein), u kojoj ima još i željeza. U fabrikama se iz te rude ne dobiva čisti krom nego ferokrom tj. neka slitina željeza i kroma. Fero-krom se može dobiti iz ruda topljenjem ili električnim putem. Za električno dobivanje ferokroma postoje posebne Siemensove i specijalne Heroultove peći.

Gotovo sav proizvedeni ferokrom treba za pripremu plemenitih vrsti čelika. Čelik se rastali u Siemens-Martinovim pećima, pa mu se doda-je određena količina ferokroma.

Za konstrukciju modernih ratnih strojeva imaju krom-nikaljni čelici neke nedostatke, koje je trebalo ukloniti. Te nedostatke kušali su stručnjaci ukloniti dodavanjem nekih rijetkih kovina rastaljenom čeliku.

Dobra vrst čelika dobivena je dodatkom kovine molibdena. Molibden povećava kod čelika dubljinu kaljenja bolje od niklja. Kaljeni krom-molibden čelik je žilaviji od krom-nikaljnog čelika, krtost mu je manja, o osim toga krom-molibden čelik gubi poslije žarenja svoju tvrdoću manje, nego krom-nikaljni čelik.

Radi ovih odličnih svojstava prave od toga čelika danas zupčanike na strojevima (mašinama), automobilima i avionima. Tako je molibden dobio veliku vrijednost u metalurgiji, pa se u novije vrijeme mnogo traži.

Molibdena ima malo na Zemlji. Od svjetske proizvodnje, koja je u godini 1935 iznosila 5900 tona, dale su Sjedinjene Države Amerike 5100 tona. Molibdenovih ruda ima kod Mežica u Sloveniji. U novije vrijeme nađen je molidben u južnoj Srbiji. Najvažnija ruda za dobivanje molibdena je molibdenski sjajnik ili molibdenit.

Danas se oplemenjuje čelik još dodatkom nekih vrlo rijetkih kovina, kao što su volfram i vanadij. Volfram dolazi u rudi šelitu, koju zovu još tungstein (od prvoga dijela ovoga imena i krajnjega nastavka imena »volf-ram« dobile su žarulje sa žicom od volframa ime »Tungs-ram«.

Volfram je vrlo tvrda i kruta ko-

vina, koja se od svih kovina najteže tali (talište je kod 326 stupanja Celzija). Od volframa dobiva čelik veliku tvrdoću, koju ne gubi ni onda, ako se kod brzoga trenja jako ugrije. Za to prave od volfram-čelika alat, turpije i pile za bušenje. Takav alat ne gubi oštrinu i tvrdoću ni kod najtežih otpora. U volframovu čeliku ima uz željezo još 15 do 18% volframa, 2 do 5% kroma i 0.6 do 0.8% ugljika.

Vanadij (vanadium) je rijetki element, koji dolazi u prirodi u spoju sa olovom, i to u rudama roscoelitu, patronitu i dr., kojih ima u Americi U tehnici se upotrebljava slitina »ferovanadin« za dobivanje specijalnih vrsta čelika. Vanadin-čelik je neobično tvrd i žilav.

Radi velike potražnje rijetkih kovina, koje su potrebne za oplemenjivanje čelika dobila su nalazišta kroma, molibdena i željeza veliku važnost u svjetskoj metalurgiji.

M. Urbani

Pamuk u Evropi. Poznato je, da se najglavnija područja pamuka nalaze u posjedu anglosaskih zemalja, ili da stoje pod njihovom kontrolom. Međutim su se u novije vrijeme počele i neke druge zemlje baviti sadnjom pamuka. Vrijedi to napose za balkanske države, kojih klima vrlo prija uspijevanju pamuka. Gajenjem pamuka počela se baviti najprije Turska, koja ima danas nekoliko pokusnih stanica za gajenje najboljih sorta pamuka. Da su rezultati gajenja dobri, vidi se po tome, što je žetva pamuka u Turskoj 1939 godine iznosila 60 hiljada tona. S Turskom idu uporedo u gajenju pamuka Bugarska, Grčka, Srbija i Rumunjska. U Bugarskoj je žetva pamuka 1939 godine iznosila 13 hiljada tona, pa je ova količina pamuka gotovo dovoljna da pokrije domaće potrebe. Grčka bere posljednjih godina 15 hiljada tona pamuka u godini, Srbija 1000 tona, a Rumunjska 400 tona. U novije vrijeme bave se također u Španiji mišlju o gajenju pamuka naveliko, a prve pokušaje u tome pogledu učinila je i Mađarska. Po svemu se čini, da će se zemlje južne Evrope doskora pojaviti na evropskom tržištu pamukom kao ozbiljni takmaci.

Vitamin A i prilagoda oka na tamu. O ovoj temi bilo je govora u članku dra Josipa **Š t a j d u h a r a** »Noćna sljepoća ili kokošji vid« (Priroda 1941, br. 2). Ako iz vrlo svijetlih prostorija naglo ispadnemo uveče na ulicu, čini nam se, da na ulici vlada potpuna pomračina. Malo pomalo stojeći na jednom mjestu mi se snalazimo i počinjemo razlikovati predmete i ljude. Drugim riječima kažemo, da se naše oko prilagodilo ili adaptiralo na tamu. Pita se, kako dolazi do toga? Tako zvani štapići mrežnice sadržavaju osobito mastilo, vidni purpur, koji se pod utjecajem svijetla troši, dok napokon posve izblijedi. U tami se vidni purpur iznova stvara. Ovaj proces odvija se kod različitih ljudi različito brzo. Kod nekih se vidni purpur vrlo polagano iznova stvara zbog čega su, kad prebrzo zapadnu u tamu, potpuno nemoćni, jer ne vide, štono riječ, dalje od nosa. Za kratkih zimskih dana možemo po tamnim gradskim ulicama često zateči ljude, koji nesigurno tapaju po tami. Ima dakako takvih ljudi i među našim seljačkim svijetom, pa ako moraju izlaziti u večernju pomračinu ili noću, oni nikad ne odilaze bez »fenjera«, kojim osvjetljuju sebi put. Takvi se noćni putnici sa

fenjerima vide noću i po našim planinama, pa iz daljine gledana svijetla, koja se pomiču, a kadšto i posve sakriju za predmete na putu i opet jave, sjećaju na lutajuće sablasti. Sve su to ljudi, koji boluju od noćne sljepoće. Njima stoje nasuprot ljudi normalna vida, za koje ne može nikad biti noć tako tamna, da se ne bi snašli i na neku daljinu raspoznavali okolinu i njene predmete.

Nedavno je E. **A b d e r h a l d e n** u »Časopisu za pučku ishranu« (Zeitschrift für Volksernährung 1939, sv. 13) upozorio na to, da stvaranje vidnoga purpura a prema tomu brzina prilagođivanja na tamu zavisi od vitamina A, kojega ima naročito mnogo u mrežnici. Nestašica ovoga vitamina usporava adaptaciju oka. Treba se dakle pobrinuti zato, da se organizmu stalno privode potrebne količine vitamina A, što najbolje biva mlijekom, maslacem, sirom, jajima, jetrima, donekle i zelenim povrćem. Uživanje takve hrane pospješuje adaptaciju oka na tamu.

V I J E S T I

Divlje gugutke u Zagrebu. Pod ovim naslovom objavili smo u »Prirodi« od prošle godine (br. 8, str. 246) zanimljivu ornitološku vijest o divljim gugutkama *(Streptopelia decaocto decaocto* F r i v a l d s z k y) koje su se nastanile u šumi na Radoševićevu Brijegu iznad Buconjićeve ulice, gdje su i izvele mladiće i boravile sve do kasne jeseni. U onoj vijesti upozorili smo, da je ovo prvi slučaj, da je na području hrvatske faune zatečena ova ptičja vrsta, i to ne na prolazu ili preseljavanju, nego na samom gnijezdištu. I ove godine doselile su se gugutke na isto stanište. Prvi puta smo ih opazili 4 ožujka u rano jutro, kad su svoj dolazak najavile melodičnim gugutom.

Novi redoviti članovi našega društva. Na odborskoj sjednici održanoj 16 svibnja o. g. primljeni su za redovite članove Hrv. prirodoslovnog društva ova gg. Dr Dragan **I l a n č i ć**, sveuč. docent veterinarskog fakulteta (Zagreb, Savska cesta 23) i Kurt **J e n k o** (Zagreb, Buconjićeva ul. 13).

Godišnjak Oceanografskog instituta, sv. 2 (1940). Pred kratko vrijeme izišao je iz štampe Godišnjak Oceanografskog instituta sv. 2 (g. 1940, str. 155), u kojemu su, pored izvještaja ravnatelja o stanju i radu instituta u god. 1938 i 1939, štampani ovi naučni radovi:

E r c e g o v i ć A: Ishrana srdela u stadiju metamorfoze. — Z e i M.: Prispevek k sistemu in morfologiji jadranskih vrst družine Girice. — P e t r o v i ć M.: Matematička analiza i oceanografsko-biološki problemi. — G a m u l i n T.: Opažanja o pojavljivanju ribljih jaja u okolici Splita sa specijalnim obzirom na jaja srdele i brgljuna. — P a x F.: Beobachtungen über die Tierwelt in den Schwefelthermen von Split. — S c h n e i d e r W.: Eine neue *Terschellingia*- Art aus den Thermen von Split. — Z e i M. i S a b i o n c e l l o I.: Prilog poznavanju naselja bentonskih riba u kanalima srednje Dalmacije. — L i n a r d i ć J.: Prilog poznavanju geografskog rasprostranjenja jadranskog fukusa *(Fucus virsoides*- Don.) J. Ag. — K o l o s v á r y G.: Über Besiedlung von Chtamalen und

Balanen an Patellen und Mytilen in Dalmatien. — Kollosváry G.: Eine seltene *Naplius*-form aus der Adria. — Gjaja I. i Marković L.: La pression barométrique et la consommation d'oxygène des poikilothermes. — Zei M.: Pregled rezultata dosadašnjeg ribarstveno biološkog istraživanja oceanografskog instituta u kanalima Hrvatskog Primorja. — Viets K.: Marine *Halacaridae* un p *Hydrachnellae* (Acari) von der dalmatinischen Küste bei Split.

Godišnjak se dobiva kod Oceanografskog instituta.

RAZGOVORI

P. M. (Rajić). Pitanje: Molim, da se u rubrici »Razgovori« odgovori na ova pitanja, jer su eventualno od općega interesa:

1. Jugoistočno od Slunja u udaljenosti od 5 km nalazi se usred krša kristalinski masiv Glavica. Ispod najviše kote Prozora (460 m) kod sela Čamerovca nalaze se debeli slojevi kamena, od kojega se pravi izvrsno mlinsko kamenje. Koji je to kamen? Uzorak priležı.

2. Sjeverno od Glavice, a nedaleko od ruševina Kremen-grada protječe Korana kroz prodor Tješnjak. Po njegovim stijenama živi mnogo pužića, od kojih šaljem nekoliko komada.

3. Prilažem komad rude odlomljene od bloka teškoga 13 kg. Poradi tragova izgaranja i taljenja na njegovoj površini sumnjam, da je kozmičkog podrijetla?

Odgovor: 1. Radi se o kremenom pješčenjaku, ovdje ondje o kremenom konglomeratu, koji je izvrsno vezan, a pojavljuju se kao tanji ili deblji ulošci u škriljastom kamenju. — 2. Pužići pripadaju rodu *Clausilia*, koji je kod nas zastupan s mnogo vrsta. Vaši primjerci pripadaju vrsti *Clausilia bosniensis*, koja je obična u onome kraju. — 3. Prema kemijskim reakcijama istraživani uzorak nije prirodna rudača, nego sirovo ili liveno željezo.

S. B. (Zagreb). Pitanje: Pošto u našoj literaturi ne mogu ništa naći o crvićima (glistama), dugačkim 1 do 1 i pol cm, koji žive u čovječjim crijevima, molim Vas, da u »Prirodi« donesete podatke o životu i razvoju ovih nametnika, o njihovu djelovanju na ljudski organizam i najuspješnijem načinu njihova utamanjenja. — Odgovor: U Vašem slučaju radi se bez sumnje o bijeloj glisti *(Oxyuris vermicularis* Linné), poznatom nametniku u čovječjim crijevima. Ženka je dugačka 10 do 12 mm, a mužjak samo 2,5 do 5 mm.

Ova se glista spominje u svakom udžbeniku zoologije, dakako ukratko. Ženke su vanredno plodne; svaka od njih može po Leuckartu da izleže do 12.000 sitnih i samo $^1/_{20}$ mm dugačkih jajašaca. Njihov razvoj započinje već u materi životinji, a pod povoljnim prilikama mogu se iz jajašaca za nekoliko sati razviti crvići, koji su još neko vrijeme opkoljeni jajnim ovojem. Jajašca su vrlo otporna, pa mogu sedmice i mjesece izdržati najveću sušu, a dospiju li iza toga u vlagu i prijatnu toplinu, odmah se iz njih razviju mladi. Embrioni (zameci), ne trebaju za svoj razvoj prelaznoga domadara, kako je to slučaj kod mnogih crva nametnika, nego se izravno prenose na čovjeka, koji ih mora pojesti sa hranom.

Kad tako dospiju u želudac, želudačni sok otopi njihovu jajnu košuljicu, a oni iz nje ispadnu, pa se zavuku u tanko crijevo, gdje zakratko vrijeme (dvije do tri sedmice) izrastu na svoju mjeru, i tu se većinom oplode. Po tom pređu u debelo crijevo, a ženke zaostanu u slijepom crijevu, gdje čekaju, dok u njima dozore jajašca. Kad se to zbude, premetnu se u zadnje crijevo i žvokno *(anus)*, a izlaze odatle ili vlastitim kretnjama ili sa izmetinama. Jajašca odlažu većinom izvan tijela.

Bijele gliste su vrlo neprijatni nametnici čovjeka. Svojim živahnim vijuganjem i bušenjem (vrtanjem) u koži sluznici crijeva uzrokuju kataralične podražaje i upale u žvoknu. Pod utjecajem topline u krevetu napuštaju životinje zadnje crijevo, izazivajući u okolini analnoga otvora neprijatnu svrbež. Bolesnici diraju prstima ova mjesta i tako prenose jajašca u lice, na usne, pa i izravno u usta. Ovaj način infekcije je najobičniji. Kod inficiranih ljudi mogu se naći pod noktima ostaci balege i u njima jajašca. Ovim putem dolazi uvijek do novih infekcija, pa se tako objašnjava, da zaraza redovno dugo traje i da je tvrdokorna. Osim toga kraj ogromne produkcije jajašaca, nosilac bijelih glista lako zarazi svoju čitavu porodicu, prenoseći jajašca na kućne predmete. Bijele gliste su kadšto upravo endemične u odgajalištima i sirotištima za djecu i u vojarnama. Pored toga i vjetar prenosi sitna i otporna jajašca iz osušene i raspršene balege kojekuda, pa ona prionu uz predmete i hranu i tako dospiju u čovjeka, najčešće neoguljenim voćem i neopranim povrćem.

Suzbijanje ovih nametnika nije lako. Samo ponovljene »kure protiv glista« mogu nosioca osloboditi muka. Najobičniji kućni lijek je sjeme od pelina, ili klistiri uvarkom od bijeloga ili crvenoga luka.

Bijeli luk ili češnjak *(Allium sativum)* služi i u modernoj medicini kao dobro preventivno sredstvo protiv različitih zaraznih bolesti i kao anthelminikum (sredstvo za suzbijanje glista), naročito protiv crijevnih glista. U novije vrijeme proučavao je kod nas djelovanje bijeloga luka na konjsku glistu *(Parascaris equorum)* Marcel Delak, asistent zavoda za farmakologiju u veterinarskom fakultetu u Zagrebu (Isp. Veterinarski Glasnik XXI (1941) br. 1 (str. 1-12).

M. H.

J. T. (Blato na Korčuli). Pitanje: Imam jednu staru zidinu, koju bih htio da maskiram sa zelenilom preko zime. Stoga Vas molim, da mi javite, kojom bih zimzelenom penjačicom zasadio okolinu te zidine. Ujedno Vas molim, da mi javite, da li ima na našem jeziku ili stranom koja knjiga ili brošura o uzgoju kultura u loncima.

Odgovor: Što ćete saditi uza zid, zavisi o položaju zida, da li je okrenut prema jugu, te izvrgnut punome suncu, ili je pola dana u sjeni, ili je okrenut prema sjeveru i po tome sjenovit. Za tople prisojne položaje dolaze u obzir: *Bignonia Tweediana, Passiflora caerulea, Tecoma radicans, Boussingaultia baselloides;* za južni položnj zaklonjen od vjetrova također *Bougainvillea spectabilis.* Za južni sunčanoj pripeci izloženi zid osobito je dobar *Mesembryanthemum edule* i *M. acinaciforme,* sukulente s veoma lijepim cvjetovima (treba ih zasaditi gore na zid u pukotine s nešto zemlje), isto tako je dobar *Ficus stipulata,* koji jednako podnosi ljetnu sušu, dok zimi podnese prolazno i —8 do —10°. Više polusjenovit

položaj vole *Solanum Wendlandii* i *S. jasminoides*, pa *Rhynchospermum jasminoides* i *Cobaea scandens*. *Cobaea* i *Passiflora* lako se uzgoje i iz sjemena. Glede nabavke biljaka obratite se na Marka Marojicu, vrtlara u Mlini kod Dubrovnika.

Od knjiga na našem jeziku mogla bi Vam poslužiti S. Pirnat: Cvijeće u sobi, pa zastarjela, ali još uvijek dobra P. L. Biankini: Uzgoj cvijeća, uresnog grmlja i drveća. Na njemačkom jeziku preporučujemo Max Mann: Die Pflanzenbaulehre der Topfpflanzengärtnerei, I., II., III, u. IV. Teil (Grundlagen und Fortschritte im Garten und Weinbau). To je jeftina biblioteka, koja izlazi u nakladi Eugen Ulmer, Stuttgart.

Dr. Zdravko Arnold

I. K. (Dubrovnik). Pitanje: Poslao sam Vam poštom dva primjerka pataka ubijenih na Gabelskom Blatu 30 siječnja o. g. Prvu (na desnom krilu cedulja 1) zovu ondašnji seljaci »kačun« i ovaj primjerak je smatran muškim. Drugi primjerak nazivlju »popovka«, i ženska je. Molim Vas, da mi javite, kojim vrstama pripadaju ovi primjerci, odnosno koje je njihovo pravo hrvatsko, latinsko i njemačko ime. — Odgovor: Patke pripadaju vrsti *Mareca penelope* Linné, njem. *Pfeifente*. Spol je dobro određen a narodna imena su pored Vaših još *piskavac, pozvizduša, šviljuk, zviždarka*. »Popovka« zato, što je ima najviše u Popovu Blatu u Hercegovini.

Domovina ove vrste patke je područje tundra Staroga Svijeta (Eurazije). Za nas je patka zviždara zimski gost, koji se može zateći kod nas od listopada do ožujka, a osobito u zimskim mjesecima (prosinac — veljača), Ne ide među rijetkosti naše faune.

M. H.

I. M. (Bugojno). Pitanje: Molim da mi u jednom narednom broju Vašeg časopisa »Priroda« odgovorite, da li se može velika sjenica uzgajati u krleci kao i ostale ptice pjevice i pod kakvim uslovima? Koju biste mi knjigu na hrvatskom jeziku preporučili o uzgajanju ptica pjevica? — Odgovor: Malo ima ptica, koje, bi se tako lako pitomile i udomile kao upravo velika sjenica (*Parus major* Linné), ali bolje je, ako se drži slobodno, a ne u krleci. U sobi se gotovo u trenutku sprijatelji sa čitavom okolinom, kao da je u njoj od početka prebivala i odrasla, upotrebljava odmah svako zgodno mjestance kao počivalište, pretražuje i ispituje svaki zakutak, lovi muhe i bez krzmanja prihvaća hranu. Svojom živahnošću i veselim bićem velika sjenica brzo osvaja svakoga prijatelja ptica pjevica, ali mu uzrokuje i neugodnosti svojom nasrtljivošću, radoznalošću, svadljivošću i željom za ubijanjem. Ona mora da svoj kljun svuda zabode, pa i u posljednju ladicu, kutiju, vazu, i da propuza i najskrovitiji kutić. K tomu svojom balegom zaprlja sav kućni namještaj. Ako mislite veliku sjenicu držati u krleci, onda joj morate dati vrlo prostranu krletku.

M. H.

Vlasnik i izdavač: Hrvatsko Prirodoslovno Društvo u Zagrebu. — Urednik: Dr. Miroslav Hirtz. — Tisak Zagreb. Privredne Štamparije (J. Boranić), Margaretska ul. 1). — Za tiskaru odgovara J. Boranić, Margaretska 1.

Našim čitaocima.

Starija godišta »Prirode« i knjige »Popularne Biblioteke« Hrvatskog Prirodoslovnog Društva prodajemo uz navedene cijene. Preporučujemo nabavku ovih knjiga, koje su trajne književne vrijednosti, male nabavne cijene, a kojih su zalihe djelomice već jako smanjene, tako da se poslije više ne će moći dobiti.

Narudžba knjiga.

P. n

Upravi „PRIRODE“

ZAGREB 1

Pošt. pretinac 515

Naručujem ove knjige.

Kom.	Knjige	Broširano	Tvrdo uvezano	Iznos:
	Flammarion: Posljednji dani ljudi	15		
	Fabre: Iz života kukaca		14	
	Fink: Razvoj živih bića	15		
	Fink: Nasljeđivanje	13	18	
	Kučera: Naše nebo	15		
	Borel: Slučaj	15		
	Nordmann: Einstein i svemir	15		
	Darwin: Put jednoga prirodoslovca	15		
	Thompson: Lobo	13	18	
	Delage-Goldsmith: Teorije o razvoju		20	
	Ivan Gjaja: Biološki listići	10		
	Ivan Gjaja: Pasteur	3		
	Dr. Željko Marković: Glavni pojmovi sferne astronomije	5		
	Kompletna godišta „Prirode“ iz godine 1936, 1937 i 1938 po	60		
	Pojedini brojevi „Prirode“ iz godina 1933 do god. 1936	6		
	Ukupno:			

Uvjeti prodaje:

Knjige se šalju pouzećem, ako se novac pošalje unaprijed na našu adresu ili uplati na ček. račun br. 37.831.

Popusti:

Do iznosa od 50 din zaračunavamo trošak i poštarinu din 10
» 51—100 » šaljemo knjige franko,
» 101—300 » » franko i dajemo 10% popusta,
» 301—500 » » » » » 20% »
preko 500 » » » » » 25% »

Potpis i zanimanje: ____________

Mjesto i ulica: ____________

Datum: ____________

Izdanja „Popularne biblioteke“
Hrvatskog prirodoslovnog društva

Nikola Fink:
RAZVOJ ŽIVIH BIĆA

160 strana, 82 slike.
Sadržaj: Transformizam, Promjenljivost živih bića, Raznoličnost živih bića, Raznoličnost vrsta, Promjene u geologijskoj prošlosti, Napučenost Zemlje, Građa životinja, Razviće životinja, Čovjek, Transformacija domaćih životinja. **Dinara 15**

Dr. Oton Kučera:
NAŠE NEBO

160 strana, 101 slika, velika karta zvjezdanoga neba.
Sadržaj: Opći pregled noćnoga neba. Zvijezde se gibaju. Noćno nebo svakog četvrtgodišta, Sunce, Mjesec i planeti na nebeskom svodu, Kumovska Slama, Večernje zvjezdano nebo za sve mjesece u godini.
dosad **Dinara 19**
sada » 15

Charles Darwin:
PUT JEDNOGA PRIRODOSLOVCA

170 strana, 15 slika, sa portretom i kartom.
Sadržaj: Tko je Charles Darwin? I. St. Jago — Capverdski Otoci, II. Rio de Janeiro, III. Maldonaldo, IV. Od Rio Negra do Bahia Blance, V. Bahia Blanca, VI. Od Bahia Blance do Buenos Ayresa, VII. Od Buenos Ayresa do Santa Fe, VIII. Banda Oriental i Patagonija, IX. Santa Cruz, Patagonija i Falklandski Otoci, X. Ognjena Zemlja, XI. Magellanov Tjesnac, Klima južnih obala. dosad **Dinara 20**
sada » 15

E. S. Thompson:
LOBO

124 strane sa ilustracijama. Osobito lijepa knjiga za zrelu omladinu.
Pripovijesti iz životinjskoga svijeta, Lobo, Maca s bunjišta, Vinipeški vuk, Priča o bijelom sobu, Bjelko. **Dinara 13**

Camille Flammarion:
POSLJEDNJI DANI LJUDI

110 strana, mnogo slika.
Sadržaj: I. U budućnosti, II. Preobrazbe, III. Na vrhuncu, IV. Vanitas vanitatum, V. Omegar, VI. Eva, VII. Posljednji dan. Epilog, Zaključna filozofska rasprava.
dosad **Dinara 20**
sada » 15

J. H. Fabre:
IZ ŽIVOTA KUKACA

118 strana, 5 tabla i mnogo slika.
Sadržaj: Veliko noćno paunče, Prutasti fratar, Njuh, Lov bogomoljke, Bogomoljkina divlja ljubav, Gnijezdo bogomoljkino, Šturak poljski, Zrikavac, Osa grabljivica. **Dinara 14**

Ivan Gjaja:
BIOLOŠKI LISTIĆI

78 strana.
Sadržaj: Dialog Nauke i Kulture. Osvitak života. Naučna umetnost. Energija u biologiji. Claude Bernard. Umne sposobnosti. Zagonetka smrti.
Dinara 10

Knjige bit će uskoro posve rasprodane. Kasnije ih uopće više ne ćete moći dobiti. Htjeli bismo, da se u prvom redu naši pretplatnici koriste osobito dobrom prilikom i da nabave ove lijepe knjige uz tako male cijene.

Ovaj broj je bio složen prije izašle zakonske odredbe o pravopisu državnog jezika.